BULLETIN

de la

Société Royale de Botanique de Belgique

TOME LXXXII

FASCICULE 1.

Octobre 1949

Publié avec l'aide de la Fondation Universitaire et du Ministère de l'Instruction Publique.

IMPRIMERIE
J. DUCULOT
GEMBLOUX

12 OCT 1949

Extrait des règlements des Prix décernés par la Société.

A. **Prix François Crépin :** Encouragement à l'étude de la Botanique, spécialement des questions se rapportant à la Flore Belge.

ART. 2. — Le montant approximatif des intérêts de la Fondation Crépin servira, de trois en trois ans, à récompenser des travaux botaniques ou à encourager des efforts sérieux.

ART. 3. — Le prix ne pourra être décerné qu'à des personnes, belges ou étrangères, faisant partie de la Société.

Monsieur F. Demaret a été lauréat de la 16e période (1944-1946). La 17e période est en cours.

B. **Prix Léo Errera.**

ART. 1. — La Société décernera tous les trois ans un prix de 1.000 francs à l'auteur ou aux auteurs, membres de la société, belges ou étrangers, du meilleur travail original d'anatomie, d'embryologie ou de physiologie végétales. Le prix pourra être partagé.

ART. 3. — Les travaux pourront être imprimés ou manuscrits. Les travaux manuscrits ainsi que les travaux imprimés dont la date de publication serait très rapprochée de la clôture d'une période triennale, devront être envoyés au secrétaire de la Société, sous pli recommandé, au plus tard le dernier jour de la dite période.

ART. 4. — Les travaux rédigés en français, allemand et anglais seront seuls examinés par le jury. Les manuscrits devront être dactylographiés ou écrits très lisiblement en caractères latins.

Dernier lauréat : Monsieur M. Homès, pour la 9e période (1938-1940).
Prix non décerné en 1943 et 1946. La 12e période est en cours.

Septième Congrès International de Botanique. — Stockholm 1950.

Le septième Congrès International de Botanique se tiendra à Stockholm du 12 au 20 juillet 1950. Des excursions auront lieu avant la session à partir du 27 juin, et après la session jusqu'au 9 août. La communication N° 2 du Comité d'Organisation, contenant le projet de programme des séances et des excursions, peut être obtenue sur demande au Secrétaire Général Dr. Ewert ÅBERG, Uppsala 7, Suède. Elle peut être consultée à la Bibliothèque de la Société.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE BOTANIQUE DE BELGIQUE

Prière d'adresser les envois de livres, bulletins, etc., pour la Société Royale de Botanique de Belgique à l'adresse ci-après :

Société Royale de Botanique de Belgique

Au Jardin Botanique de l'État

236, rue Royale

BRUXELLES 3

(Belgique)

BULLETIN

de la

Société Royale de Botanique de Belgique

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

fondée le 1er Juin 1862.

Publié avec l'aide de la Fondation Universitaire et du Ministère de l'Instruction Publique.

TOME LXXXII

FASCICULE I.

BRUXELLES

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ : JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT

Octobre 1949

Composition du Conseil d'Administration de la Société Royale de Botanique de Belgique pour l'année 1949.

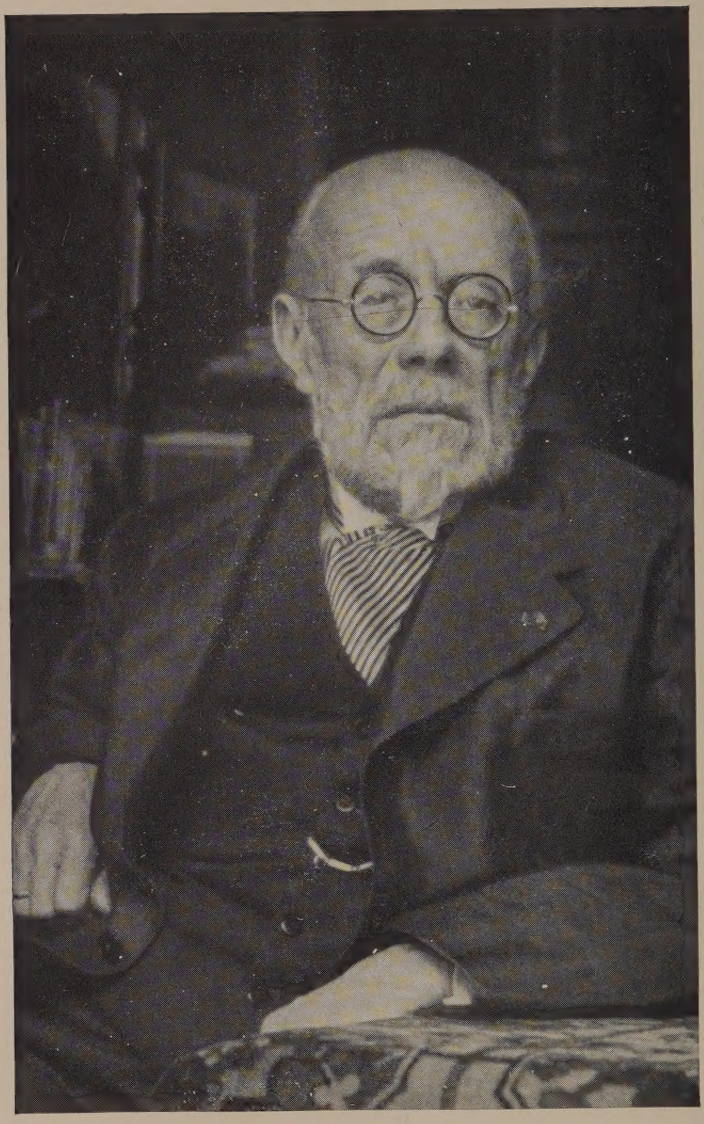
Président : J. LEBRUN (1949-1950) ;

Vice-Présidents : R. P. P. HENRARD, S. J. (1949-1950), F. STOCKMANS (1949-1950), P. VAN OYE (1949-1950) ;

Trésorier-Bibliothécaire : E. VAN AERDSCHOT ;

Membres : R. BOUILLENNE (1948-1950) ;
F. DARIMONT (1949-1951) ;
F. DEMARET (1947-1949) ;
P. DUVIGNEAUD (1947-1949) ;
P. HEINEMANN (1949-1950) ;
J. LÉONARD (1949-1951) ;
A. NOIRFALIZE (1948-1949) ;
W. ROBYNS (1949-1950) ;
A. WILLAM (1949-1951) ;

Secrétaire : A. LAWALRÉE (1949-1954).



Émile De Wildeman.

ÉMILE DE WILDEMAN

(1866-1947)

par **L. HAUMAN.**

Sans retracer ici en détail la carrière du grand botaniste belge, Émile De Wildeman, qui fut président de notre Société (1925-1926) et prit pendant un demi-siècle une part active à ses travaux, on essaiera de caractériser brièvement son œuvre et l'esprit qui l'anime (1).

La caractéristique qui la domine, c'est son énormité. De Wildeman fut pendant plus de 60 ans un travailleur acharné : il est impossible d'établir la liste complète de ses publications : il y en aurait près de 1.400 parmi lesquelles, à côté d'un nombre important de mémoires et de grands ouvrages, un nombre stupéfiant d'articles, beaucoup de quelques pages, répartis dans une cinquantaine de revues belges et étrangères, scientifiques ou techniques, ou de vulgarisation. Si l'on prend sa production entre 1896 (Flore des Algues de Belgique, 485 pages) et 1914, et que l'on ne retient que les 30 travaux les plus importants des 114 de la liste publiée par Robyns, correspondants à ces deux dates, on peut totaliser près de 15.000 pages, soit pendant 19 ans, plus de 800 pages par an, plus de 2 par jour. De 1885 — il avait 19 ans — à 1890, on relève 30 titres ; pour la période de son prix décennal (1917-1928), il y en a 126, d'après le rapport de M. Bouillenne, et 57 de 1940 à sa mort. Cela tient du prodige.

Après cette énormité, il faut signaler la diversité de l'œuvre de De Wildeman.

(1) On trouvera dans la notice publiée par M. Robyns (*Bull. Jard. bot. État*, Bruxelles, XIX, p. 1-35, 1948) une biographie et une bibliographie importante de M. De Wildeman. Voici les points principaux de la carrière de celui-ci : 1866 : naissance à Bruxelles ; 1885 : première publication (Vol. XXIV de ce Bulletin) ; 1887 : diplôme de pharmacien de l'Université de Bruxelles ; 1891 : préparateur au Jardin botanique ; 1892 : docteur en sciences (élève de Léo Errera) ; 1900 : conservateur au jardin botanique ; 1900-1902 : séjours aux herbiers de Paris, Londres, Berlin, Vienne ; 1910 : secrétaire général du Congrès international de Botanique de Bruxelles ; 1912 : directeur du jardin botanique ; 1921 : professeur à l'Université coloniale d'Anvers ; 1924 : entrée à l'Académie royale de Belgique ; 1929 : prix décennal de botanique ; 1931 : retraité comme directeur du Jardin ; 1935-39 : membre des Académies de médecine et des sciences de Paris ; juillet 1947 : mort à Bruxelles.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 5 (1949).

Systématicien né, il s'attaqua tout jeune à un secteur alors peu exploré de notre flore, les Algues d'eau douce : De Wildeman jeune fut algologue, accessoirement mycologue. Après 10 fécondes années d'algologie, un nouveau champ plus riche encore vint s'offrir à lui : la flore phanérogamique de l'Afrique équatoriale. Et pendant près de 40 ans, des herbiers congolais, rassemblés par toute une phalange de récolteurs affluèrent en quantités toujours croissantes jusqu'à son bureau du Jardin botanique : outre de nombreuses monographies génériques et une pulvérisation de petits travaux, il en résulta ses grands ouvrages sur les flores du Bas et du Moyen Congo (1903-1912), du Katanga (1902-13 et 1921-33), du Kasai (1910), des districts des Bangala et de l'Ubangi (1911), sur la Mission Laurent (1905-1907), les Plantae Bequaertianae (6 vol., 1921-1932), etc.

Mais, sous l'influence sans doute de ses études universitaires, d'autres horizons s'étaient ouverts à son esprit : son passage chez Léo Errera lui avait révélé les grands problèmes de la biologie et jusqu'à la fin de sa vie, des questions de cytologie, d'éthologie, d'évolution (la notion de l'espèce !), de physiologie végétale occupèrent bien souvent sa plume infatigable. Plus féconde encore fut l'empreinte laissée par ses études de pharmacie, qui l'orientèrent vers les applications de sa science, thérapeutiques certes, mais surtout agricoles et industrielles dans le domaine colonial. Une grande partie de son œuvre a des visées utilitaires : plantes à caoutchouc, caféiers, plantes tropicales de grande culture (1902), plantes utiles et intéressantes (1903-1908), bananiers (1912), essences forestières économiques (1906), plantes contre la lèpre (jusqu'en 1949), plantes médicinales et alimentaires (1939). A ces préoccupations se rattachent ses campagnes contre la « déforestation » et les feux de brousse.

Un troisième caractère de cette œuvre si riche réside dans l'abondance et la beauté de son illustration. De Wildeman est certes un des derniers botanistes qui put réaliser une iconographie splendide, comme on la concevait au milieu du siècle dernier. L'État indépendant du Congo pouvait poursuivre — quoiqu'il en pût coûter — une politique de prestige, et son botaniste attitré eut ainsi la possibilité d'orner ses grands ouvrages in-4° des Annales du Musée du Congo, et d'autres encore, de plus d'un millier de planches de toute beauté, luxe auquel on ne pourrait plus rêver aujourd'hui. Et ces planches ont contribué, dans une large mesure, à la renommée universelle de l'œuvre dewildemanienne. Dans cette iconographie qui ne fut pas exclusivement congolaise, il faut mentionner celle de deux ouvrages relevant réellement d'un autre âge, réalisés grâce à un Mécène de la botanique, M. Léon Vandenbosche. Celui-ci avait réuni à Tirlemont de riches collections de plantes vivantes et d'herbier et il confia à De Wildeman le soin d'en décrire et d'en figurer les pièces les plus intéressantes, comme jadis avait fait Linné pour le riche amateur Clifford ! D'où huit gros volumes et 331 planches (Icones selectae Hortus Thenensis et Plantae novae... ex herbario horti thenensis : 1899-1910).

De l'énormité et de la diversité de l'œuvre qui nous occupe, découlent, pour elle, deux autres caractères : il était impossible qu'elle fut entièrement originale, et impossible aussi qu'elle ait été toujours très approfondie. — Écrivain inépuisable,

De Wildeman fut aussi un infatigable lecteur, servi par une mémoire extraordinaire ! (1) Son information des sujets les plus divers causait étonnement et admiration ; il s'en est abondamment servi et beaucoup de ses publications sont des compilations auxquelles il ne manquait pas de mêler ses observations personnelles, ses critiques et ses suggestions ; le plus frappant exemple en est son mémoire posthume : « Stérilité ou vieillissement et disparition des espèces végétales » (1948, 1.400 pages).

D'autre part, De Wildeman, qui travailla presque toujours seul et sans école, se considérait comme le pionnier de cette *terra incognita* de la flore congolaise, pionnier dont le rôle et le devoir étaient de déblayer le terrain autant qu'il lui était possible. Aussi se rendait-il compte — il l'a répété bien des fois — que ce qu'il faisait avait très souvent et forcément un caractère provisoire, et devrait être revu par ses successeurs.

Enfin, n'est-il pas remarquable que cet homme qui fut sans conteste le meilleur connaisseur de la flore centro-africaine, qui fit des forêts et de l'agriculture coloniale, tant européenne qu'indigène, des études approfondies, qui avait écrit le premier grand ouvrage de phytogéographie congolaise (vol. LI de ce *Bulletin*, 406 p., 117 pl., 1912), n'ait jamais visité le territoire dont il s'est si longuement et si fructueusement occupé ?

(1) Sa bibliothèque était devenue si considérable qu'elle occupait toute une maison à côté de celle qu'il habitait. Elle a heureusement été recueillie par l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo belge (I. N. É. A. C.).

OBSERVATIONS SUR LA STRUCTURE ET LE FONCTIONNEMENT DU MÉRISTÈME EN RAPPORT AVEC LE DÉVELOPPEMENT CHEZ *FRAGARIA VESCA L.* VAR. *SEMPERFLORENS DUCH.*

par **C. SIRONVAL,**
Licencié en Sciences.

1. INTRODUCTION

Nous rapportons dans cet article quelques observations sur la structure et le fonctionnement du méristème de *Fragaria vesca L. var. semperflorens Duch.* en rapport avec le passage de l'état asexué à l'état sexué.

La sexualisation de cette plante, semée le 1er mai et cultivée selon les méthodes ordinaires du jardinage, a lieu à Liège à une époque qui correspond à un certain état des feuilles. *Cet état est atteint graduellement.* Voici comment :

La première et la deuxième feuille de la plantule comptent toutes deux cinq dents et sont entières. La troisième feuille compte généralement sept dents ; elle est mono- ou bifoliée, plus rarement trifoliée. La quatrième feuille a sept ou dix dents ; elle est ordinairement bifoliée, parfois trifoliée. La cinquième feuille, avec quinze dents, est toujours trifoliée.

Dans la suite, le nombre de dents ne cesse d'augmenter, les feuilles restant trifoliées.

On rencontre successivement des feuilles de 20, puis de 30, puis de 40, puis enfin de 50 dents. A ce moment, la progression devient plus lente ; il y a des fluctuations dans le nombre des dents ; on constate des diminutions et des progressions de valeur à peu près équivalentes. En même temps, une hampe florale apparaît.

Le passage de la plante à l'état sexué s'est produit : il coïncide avec la présence de feuilles munies de 50 *dents.*

Le méristème, qui, jusque là, a fait exclusivement des feuilles, construit une première fleur. Son fonctionnement s'est modifié.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 9 (1949).

2. LITTÉRATURE

La littérature nous a apporté ces dernières années quelques données fort utiles sur la structure du méristème.

En 1924, SCHMIDT (13) introduit, pour la première fois, une distinction entre la tunique et le corps.

Cette distinction est corrigée par les travaux ultérieurs. SATINA, BLAKESLEE et AVERY (1940-11) et SATINA et BLAKESLEE (1941-1943-10) prouvent, en utilisant des chimères polyploïdes, l'existence de rapports entre les assises inférieures de la tunique et le corps.

Les travaux de REEVE (1948-9) aboutissent à une conclusion analogue.

En 1942, MAJUMDAR (5) approfondit l'étude de la structure du corps. Dans le corps du méristème asexué de *Heracleum Sphondylium L.*, il décrit une RÉGION CENTRALE, en forme de tronc de cône renversé. La base du tronc épouse la forme en dôme du méristème. Les cellules de cette région sont grandes, disposées sans ordre apparent ; le protoplasme en est finement vacuolisé et les mitoses sont rares. Autour de la région centrale, MAJUMDAR trouve deux autres zones. La première, appuyée sur les flancs du cône : le « FLANK MERISTEM » a des cellules petites, disposées en files régulières, à protoplasme peu vacuolisé, et présentant des noyaux fréquemment en mitoses. Ces caractères suggèrent que le « flank meristem » est plus activement méristématique que la région du cône central. La deuxième zone, située immédiatement sous le tronc de cône central, constitue le « FILE MERISTEM ». MAJUMDAR ne s'étend pas beaucoup sur les caractères de cette région « qui pourrait ne pas être inclue dans le méristème apical proprement dit ». MAJUMDAR montre que le « FLANK MERISTEM » contribue à l'initiation des primordia foliaires, tandis que le « FILE MERISTEM » est à l'origine de la stèle. Le rôle de la région centrale à grandes cellules n'est pas clairement défini.

HZU (1944-2) et MITRA (1945-6) arrivent à des conclusions analogues à celles de MAJUMDAR, respectivement chez : *Polygonum orientale L.* et *Sinocalamus beechyana Mac Clure.*

PHILIPSON (1946-1947-7)étend ces conclusions à plusieurs autres espèces : *Bellis perennis L., Dipsacus fullonum L., Valeriana officinalis L., Succisa pratensis Moench, Angelica silvestris L.* et *Sambucus nigra L.*

PHILIPSON trouve, dans le corps de toutes ces plantes, une zone centrale de grandes cellules entourée d'une zone périphérique plus « méristématique ». Cette zone plus « méristématique » comprend : latéralement le « flank meristem » et sous la zone centrale, le « file meristem ». Il signale en outre la présence, chez certaines plantes, de *Bellis perennis L.* et de *Succisa pratensis Moench,* d'une région de structure cambiale dans la partie supérieure du « file meristem », au contact de la zone centrale à grandes cellules : le « RIB-MERISTEM ».

PHILIPSON étudie l'évolution de la structure du corps lors du passage de la plante de l'état asexué à l'état sexué.

En 1946, chez *Bellis perennis L.* (7), il décrit le remplacement (« replacement ») de la zone centrale à grandes cellules par la zone périphérique du « flank meristem » Ce processus aboutit à la constitution du « MANTEAU » du jeune capitule, dans le sens donné par GRÉGOIRE (1938-1) à ce terme. Mais, en 1947, l'observation des phénomènes qui se présentent chez *Succisa pratensis Moench* (1947-7) conduisent PHILIPSON à s'exprimer d'une autre façon. Au moment de la formation du méristème floral, la zone centrale à grandes cellules ne garde pas plus longtemps son identité et est remplacée par des cellules plus petites *semblables* à celles de la zone périphérique. *Néanmoins, la zone périphérique continue pendant quelque temps à être distincte.* Il ne s'agit plus ici d'un envahissement de la zone centrale par le « flank meristem » mais *d'un changement de structure de celle-ci* ; l'état sexué du méristème diffère de l'état asexué « mereley in the degree of development of the different meristematic zones » (PHILIPSON, 1947-7).

3. OBSERVATIONS PERSONNELLES

Nos observations sur la structure et le fonctionnement du méristème en rapport avec la sexualisation font état de faits anatomiques d'une part, morphologiques d'autre part.

Nous décrirons d'abord la structure du méristème asexué, puis son fonctionnement ; ensuite la structure du méristème sexué et son fonctionnement. Nous faisons suivre chaque paragraphe d'une discussion.

I. STRUCTURE DU MÉRISTÈME ASEXUÉ.

La figure 1 représente une coupe longitudinale dans le méristème asexué de *Fragaria vesca L. var semperflorens Duch.*

On y distingue d'emblée LA TUNIQUE, comprenant deux couches de cellules, (on peut en observer parfois trois), DU CORPS sous-jacent.

DANS LA TUNIQUE, les divisions sont généralement anticlines. Au centre, dans l'axe du méristème, les cellules sont volumineuses ; latéralement, en A et en B, fig. 1, elles sont nettement plus étroites ; la tunique est divisée en *trois zones* : une zone *axiale* à grosses cellules et deux zones *latérales* à cellules étroites.

Quelle que soit la coupe étudiée, à condition qu'elle passe par l'axe du méristème, on trouve, dans la tunique, deux zones latérales de part et d'autre de la zone axiale. Ces deux zones font donc partie d'une zone unique en forme d'anneau entourant la zone axiale : *la zone latérale de la tunique.*

LE CORPS, sous la tunique, montre, lui aussi, en coupe longitudinale, plusieurs zones. Dans l'axe, les cellules sont grandes et irrégulièrement agencées en un massif lenticulaire biconvexe (C, fig. I). Les parois cellulaires sont disposées sans ordre apparent. Les noyaux sont volumineux ; le protoplasme finement vacuolisé.

Nous appelons cette zone *la zone axiale du corps.*

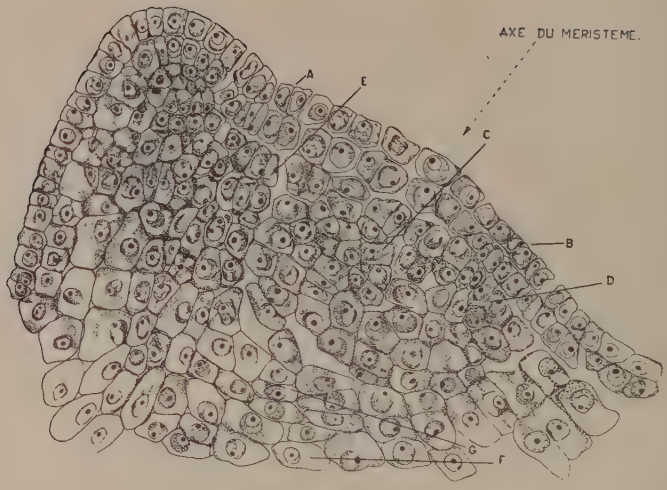


FIG. 1. Coupe longitudinale par l'axe du méristème asexué. A gauche, une ébauche foliaire. Explication dans le texte. Gross : 600 ×

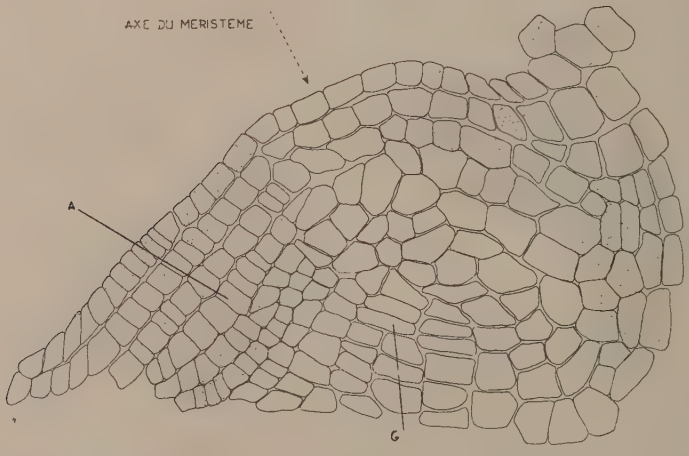


FIG. 2. Coupe longitudinale par l'axe du méristème asexué : En A, en pointillé, début de l'élargissement latéral du méristème inaugurant la formation d'une ébauche foliaire. En B, le pointillé indique la base de l'ébauche foliaire précédente. Gross : 600 ×

Tout autour d'elle, les cellules, plus petites, en voie de recloisonnement, se disposent en séries parallèles. Elles s'ordonnent en trois zones : deux *zones latérales* s'étendant à gauche et à droite de la zone axiale (D, E, fig. 1) et une *zone sous-jacente* (F et G, fig. 1).

Les zones latérales du corps sont situées sous les cellules étroites de la zone latérale de la tunique (E et D sous A et B).

Ce que nous avons dit plus haut pour cette dernière zone est valable pour les zones latérales du corps.

Quelle que soit la coupe longitudinale étudiée, à condition qu'elle passe par la zone axiale, on trouve deux zones latérales. Ces zones font donc partie d'un anneau *unique* : *la zone latérale du corps*.

Là, où une ébauche foliaire se constitue, on observe un élargissement de l'anneau, de la zone latérale.

A cet endroit, la zone latérale revêt, en coupe longitudinale, divers aspects qui se succèdent dans le temps : ces aspects sont liés à l'activité de construction de l'ébauche.

Dans un premier stade, on trouve surtout des plans de divisions anticlines (A, fig. 2). Ils contribuent à élargir latéralement le méristème et créent le « soubassement foliaire ». (Cf. Louis, 1935-4).

Dans un deuxième stade, des divisions périclines s'ajoutent aux divisions anticlines : un « mamelon foliaire », une « protubérance foliaire » se constitue. (Cf. Louis, 1935-4).

Les cellules de la zone latérale de la tunique participent à ce processus. Elles se mêlent partiellement à celles de la zone latérale du corps. La couche extérieure de la tunique toutefois reste distincte. Les divisions anticlines qui s'y succèdent lui permettent de s'étendre en couvrant la protubérance foliaire.

La coupe longitudinale de la fig. 1, montre sous le massif lenticulaire de la zone axiale, *la zone sous-jacente* (F, fig. 1).

On rencontre d'abord, vers le bas à partir de la zone axiale, deux ou trois couches de cellules plates (G, fig. 1 et fig. 2), empilées en files comme des cellules de cambium. Les divisions sont ici exclusivement périclines (« rib-meristem » de Philipson).

Plus bas, les files se multiplient ; la zone sous-jacente s'élargit. On trouve des divisions anticlines, bien que les périclines restent dominantes. Le résultat de cette activité est la construction du pléiome.

Discussion. La description du méristème asexué de *Fragaria vesca L. var. semperflorens Duch.*, est en accord avec les données de Majumdar et de Philipson.

La zone latérale du corps correspond au « flank meristem » de Majumdar et à la « peripheral zone » de Philipson ; la zone axiale, à la « central zone » de ces auteurs ; la zone sous-jacente, au « file meristem » de Majumdar et de Philipson, et, dans le haut, au « rib meristem » de Philipson (1).

(1) Lawalrée (1948-3) donne le nom de zone « pléromatique » à l'ensemble : zone axiale du

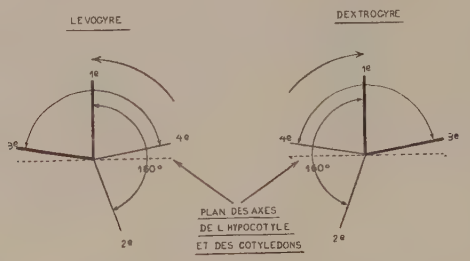
II. Fonctionnement du méristème asexué.

Le méristème asexué construit la stèle et dispose le long de celle-ci la série des feuilles successives et les bourgeons axillaires de ces feuilles.

Il en résulte une phyllotaxie déterminée qui reflète le fonctionnement du méristème.

Nous avons étudié cette phyllotaxie :

La première feuille de la plantule fait avec le plan passant par l'axe de l'hypocotyle et des cotylédons un angle de 90 degrés (suivre sur le schéma 1).



SCHEMA 1 SCHEMA 2

La deuxième feuille est à peu près opposée à la première ; elle fait avec elle un angle interne de 160 degrés environ.

La troisième feuille apparaît dans l'angle externe formé par les deux premières feuilles. Elle fait avec la première un angle de 80 degrés environ ; avec la deuxième, un angle de 120 degrés.

La quatrième feuille s'étale ensuite dans l'angle interne formé par les deux premières feuilles. Elle fait avec la première et la deuxième feuille un angle de 80 degrés. Cette disposition donne l'aspect de la fig. 3.

L'angle intérieur entre la première et la deuxième feuille est donc égal à l'angle intérieur entre la troisième et la quatrième feuille (160 degrés). L'angle extérieur est également constant (200 degrés).

Dans la suite, pour chaque paire de feuilles ultérieures, et aussi longtemps que la plante reste asexuée, la constance des angles intérieurs et extérieurs persiste (fig. 4).

---

corps, plus zone sous-jacente. Il ne voit pas de distinction entre ces 2 zones. Outre qu'il faut les distinguer, rien ne prouve, pensons nous, que la zone axiale participe à la construction du plérome au même titre que sa voisine.

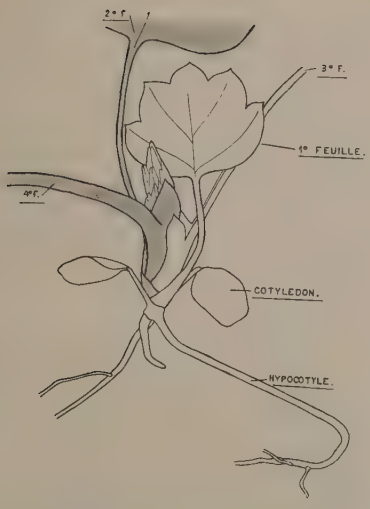


FIG. 3. Aspect d'une plantule de quatre feuilles. On retrouve les paires de feuilles (1-2) et (3-4) (Voir le texte). La plante est lévogyre.

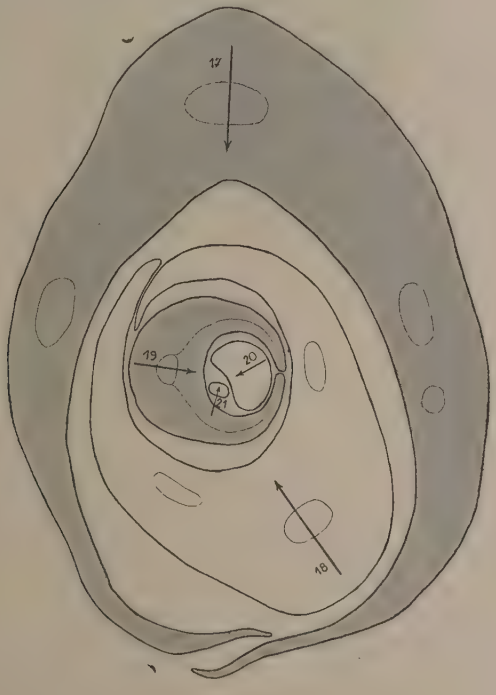


FIG. 4. Coupe transversale passant par le sommet du méristème d'une plante de 20 feuilles environ. Les feuilles sont disposées par paires (17-18) et (19-20). La plante est lévogyre. Les bourgeons qui existent à l'aisselle de chaque feuille ne sont pas représentés.

Par contre, *l'angle entre la première et la deuxième, la deuxième et la troisième, la troisième et la quatrième feuille fluctue entre deux valeurs.* Nous appelons cet angle : l'angle de divergence d'une feuille à la suivante, selon la terminologie classique.

Pour certains individus de notre fraisier, si on mesure les angles de divergence rencontrés à partir de la première feuille, en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre (schéma 2), on trouve successivement : un angle de 200 degrés ; un angle de 240 degrés ; puis à nouveau un angle de 200 degrés. Cette fluctuation persiste dans la suite avec la cinquième, la sixième, la septième feuille, etc...

En tournant dans le sens inverse, on trouve une fluctuation analogue, mais de valeur différente. On commence par 160 degrés, puis 120 degrés, puis 160 degrés etc..., (schéma 2).

Pour d'autres individus, c'est en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre qu'on trouve la fluctuation 160 degrés-120 degrés. En tournant dans le sens inverse, on trouve alors la fluctuation 200 degrés-240 degrés (schéma 1).

Ces deux catégories d'individus se comportent comme si elles étaient chacune l'image virtuelle de l'autre formée dans un miroir (schéma 1 et schéma 2). On aboutit à la même conclusion en examinant la structure des feuilles.

Nous avons eu à notre disposition un grand nombre de fraisiers dont la dernière feuille était munie en moyenne de vingt dents. Les feuilles de vingt dents sont trifoliées (1). Nous avons dénombré soigneusement les dents de chaque foliole des feuilles suivantes de chaque plante. Ce nombre augmente avec chaque nouvelle feuille. On constate que l'augmentation affecte, chez certaines plantes, plus fortement le foliole droit que le foliole gauche (diagr. 2). Nous disons que le foliole droit est « avantagé ». Chez d'autres plantes, c'est l'inverse (diagr. 1).

Il y a donc, sous ce rapport, deux catégories de plantes.

L'examen attentif de la disposition des feuilles montre que *les plantes dont le foliole droit est « avantagé » au point de vue du nombre de dents, sont représentées par le schéma 2 ; les plantes dont le foliole gauche est « avantagé » sont représentées par le schéma 1.*

Nous résumons ces observations en cinq points :

1° La première feuille de la plantule fait avec la deuxième un angle interne de 160 degrés, un angle externe de 200 degrés ; *chaque paire de feuilles ultérieure est caractérisée par des angles identiques* pour autant que la plante reste asexuée.

2° *L'angle de divergence* (d'une feuille à la suivante) *fluctue entre deux valeurs.*

3° *Ces valeurs sont différentes*, pour une plante déterminée, *selon le sens dans lequel on mesure* les angles de divergence.

4° *Il y a deux catégories de plantes* qui sont chacune l'image de l'autre dans un miroir.

5° *L'existence de ces deux catégories est confirmée par le dénombrement des dents des folioles gauche et droit des feuilles trifoliées.*

---

(1) La première feuille trifoliée est généralement celle de quinze dents.

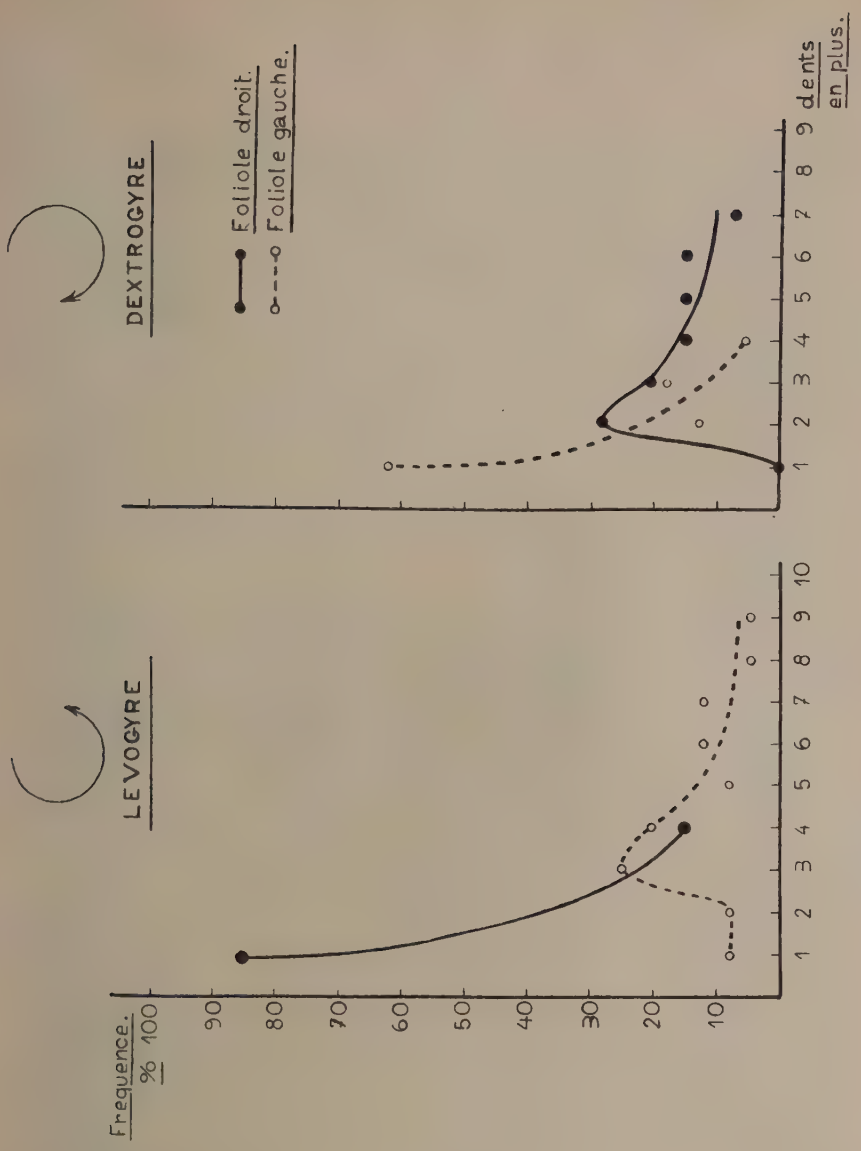

DEXTROGYRE
Foliole droit.
Foliole gauche.
dents en plus.
1 2 3 4 5 6 7 8 9
LEVOGYRE
Frequence. % 100
90 80 70 60 50 40 30 20 10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Diagramme 2.

Diagramme 1.

Diagrammes 1 et 2.

En Abscisse : le nombre de dents trouvé en plus sur le foliole droit (courbe •——•) ou sur le foliole gauche (courbe •-------•) par rapport au foliole opposé de la même feuille = « avantage » d'un foliole sur l'autre.

En Ordonnée : la fréquence d'un « avantage » déterminé.

Le diagramme 1 montre que chez les plantes *levogyres*, l'« avantage » du foliole gauche est généralement très élevé (deux unités ou plus) ; l'« avantage » du foliole droit est par contre généralement bas (une unité dans 84 % des cas).

C'est l'inverse chez les plantes *dextrogyres* (diagramme 2).

Discussion. L'activité de la zone latérale du corps et de la tunique, qui construit les ébauches foliaires et les dispose autour de la stèle, doit concourir à ordonner les feuilles selon les rapports qui viennent d'être décrits.

On peut imaginer, par exemple, selon la théorie classique, que les ébauches foliaires apparaissent dans les zones latérales du corps et de la tunique *le long d'une hélice unique*. Dans ce cas, on décrit la disposition des feuilles par la valeur de l'angle de divergence d'une feuille à l'autre, le long de l'hélice. Chez notre fraisier, cette valeur est variable.

Admettant cette hypothèse de l'hélice unique, Schimper (1829-12) prend le parti d'exprimer la valeur de la divergence par *une moyenne*. Il part d'une feuille quelconque et compte, de divergence en divergence, le nombre de feuilles nécessaires pour rencontrer le long de l'hélice une feuille exactement superposée à la première. Soit x ce nombre. Le nombre d'angles de divergence est $(x - 1)$. La somme de ces angles vaut un certain nombre entier de tours, puisque la première et la dernière feuille se superposent. Soit y ce nombre de tours. Schimper exprime la divergence par le rapport : $\frac{y}{(x - 1)}$.

Il faut noter que la valeur de la divergence moyenne varie pour une plante déterminée de fraisier selon l'hélice choisie : on peut construire cette hélice dans le sens des aiguilles d'une montre, ou dans le sens inverse.

S'il s'agit d'une plante répondant au schéma 2, et si l'on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, le rapport est de trois tours complets en six feuilles, c'est-à-dire en cinq angles de divergence ; la valeur de la divergence moyenne est : 3/5. Dans le sens inverse, elle est : 2/5.

Pour un individu répondant au schéma 1, la valeur de la divergence, dans le sens des aiguilles d'une montre, est : 2/5 ; dans le sens inverse de : 3/5.

La méthode de Schimper est devenue classique ; elle est généralement enseignée. Son point de départ est l'hypothèse que les ébauches se disposent selon une hélice unique, comme le fait très bien remarquer Plantefol, dans un important travail récent (1946-8).

En ce qui concerne notre fraisier, elle conduit à *escamoter*, par une valeur *moyenne*, la variabilité de la valeur *réelle* de la divergence. De plus, elle ne tient compte, ni de la constance des angles interne et externe de chaque paire de feuille, comptée à partir de la première paire, ni surtout de l'existence de deux catégories distinctes de plantes.

La théorie des hélices multiples de Plantefol permet d'atteindre ce résultat.

Admettons que l'ensemble des feuilles impaires à partir de la première se disposent sur une hélice, l'ensemble des feuilles paires à partir de la seconde se disposant sur une autre hélice parallèle à la précédente. Dans cette hypothèse, l'ébauche de la troisième feuille est la deuxième ébauche de la première hélice ; l'ébauche de la quatrième feuille la deuxième ébauche de la deuxième hélice.

La position de chacune de ces deux ébauches fait avec la position des deux pre-

mières ébauches de chaque hélice un angle de 80 degrés (1). Leur position relative, l'une par rapport à l'autre, reste inchangée.

Les ébauches apparaissent par paire. L'angle interne et par conséquent l'angle externe de chaque paire a une valeur constante.

Tout se passe comme si, pour une plante donnée, on assistait à une « progression « *de ces paires d'ébauches*, dans un certain sens. Chaque paire « progresse » de 80 degrés par rapport à la précédente.

Chez certaines plantes, le sens de la « progression » est celui des aiguilles d'une montre : ce sont les *plantes dextrogyres* (fig. 5) ; chez d'autres, elle a lieu dans le sens inverse : ce sont les *plantes lévogyres* (fig. 6).

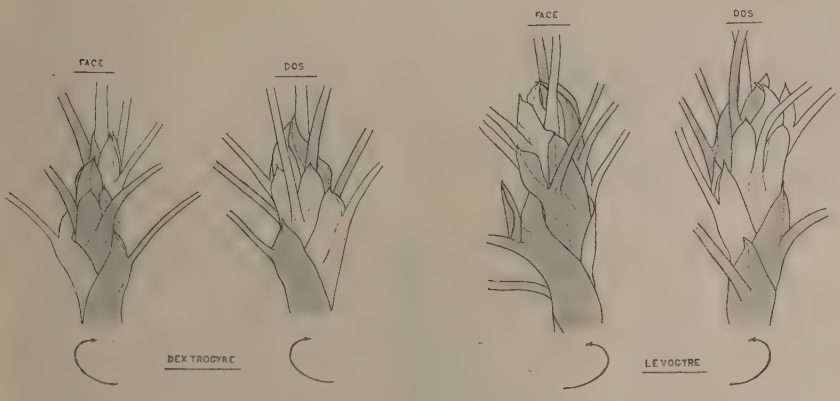


Fig. 5 et 6. Aspect de l'insertion des feuilles chez deux plantes asexuées d'une vingtaine de feuilles.

Une des plantes (fig. 5) est dextroxyre, l'autre, levogyre (fig. 6). Nous avons ombré une hélice.

Les plantes dextrogyres correspondent au schéma 1, les plantes lévogyres au schéma 2.

Il y a donc deux catégories de plantes, comme nous l'avons décrit précédemment.

En utilisant la théorie des hélices multiples de Plantefol et en l'appliquant à notre cas, on explique simplement des faits devant lesquels la théorie de Schimper est impuissante.

* * *

(1) On ne peut plus parler ici d'une *divergence* : les ébauches successives d'une même hélice ne divergent pas. Elles se *juxtaposent au contraire ; elles sont adjacentes*, comme le montre Plantefol.

C'est pourquoi, nous croyons qu'on doit se représenter le méristème de *Fragaria vesca L. var. semperflorens Duch.*, comme recélant constamment deux ébauches foliaires en construction, l'une précédant quelque peu l'autre dans sa croissance. Ces deux ébauches sont localisées dans la zone latérale du corps et de la tunique. Elles font entre elles un angle interne constant de 160 degrés (et par conséquent un angle externe constant de 200 degrés). Elles sont remplacées par deux autres ébauches qui font chacune avec les deux premières un angle de 80 degrés. Tout se passe comme si on assistait à la « progression » de « *paires d'ébauches* ». Chaque plante est caractérisée par un sens déterminé de la « progression » de « paires d'ébauches ». Il est dextrogyre pour une catégorie de plantes, lévogyre pour une autre catégorie.

III. Structure du méristème sexué.

Le schéma 3 représente la forme d'un méristème sexué au moment où il vient de produire une hampe florale (en — 3 —). On voit vers l'avant en — 1 — l'ébauche déjà avancée d'une jeune feuille ; en —2 — le méristème proprement dit ; en — 3 — l'ébauche d'une hampe florale. Le méristème proprement dit occupe son aire minimale (Cf. Louis, 1935-4).

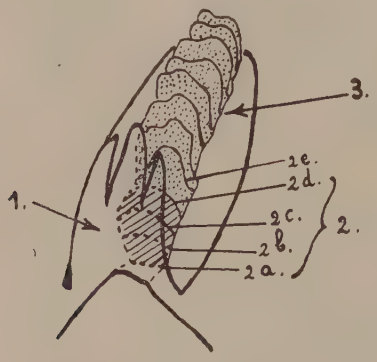


Schéma 3. Explications dans le texte. On a construit le schéma en reportant le long d'une droite à des intervalles égaux (arbitraires) l'aspect des coupes successives au faible grossissement.

Une coupe faite en 2a (fig. 1 de la planche) est juste tangentielle au méristème. On y distingue la tunique et le corps. La deuxième couche de la tunique est le siège de divisions anticlines (a, b). La zone latérale se reconstitue sous la tunique ; on la coupe tangentiellement à son extrémité.

Une coupe faite en 2 b (fig. 2 de la planche) montre une tunique à deux assises. Les zones axiales ne sont visibles ni dans le corps, ni dans la tunique. Dans le corps,

la zone latérale est divisée en une partie droite (b) et une partie gauche (a) qui se rejoignent sous la tunique au sommet du corps. Vers le bas, entre les parties gauche et droite de la zone latérale : la zone sous-jacente (c).

Une coupe faite en 2 c (fig. 3 de la planche) passe par l'axe du méristème. On y distingue d'emblée la tunique à deux couches de cellules. La zone axiale à cellules, un peu plus grandes, s'y différencie de la zone latérale à cellules plus étroites. Dans le corps, les cellules de la zone axiale sont à peine plus volumineuses (a) que celles de la zone latérale.

La zone latérale est coupée en deux parties, gauche et droite (b et c) séparées par la zone axiale. Les files de cellules de la zone latérale sont peu marquées. La zone sous-jacente (d) apparaît clairement sous la zone axiale, avec ses cellules plates, disposées en piles contiguës.

Une coupe faite en 2 d (fig. 4 de la planche) passe par la base de la hampe florale. On y distingue une tunique à deux assises, d'aspect uniforme dans toute la coupe. Dans le corps, les zones latérales sont réduites à quelques cellules sur la gauche surtout (a). La zone axiale s'est fortement élargie (b).

Une coupe faite en 2 e, passe par les tissus de la hampe florale.

Ainsi, dans un méristème sexué, l'anneau de la *zone latérale est interrompu là où s'insère l'ébauche de la hampe florale.*

En suivant l'axe — 1 —, — 3 — du schéma 3, *on passe directement de la zone axiale du corps aux tissus de la base de la hampe florale,* SANS TRAVERSER DE ZONE LATÉRALE.

Dans un méristème asexué, par contre, quel que soit l'état d'avancement des ébauches foliaires, la zone latérale est continue. On la trouve toujours entre une ébauche foliaire nouvelle et la zone axiale (fig. I, en A).

On peut d'ailleurs observer ce fait sur la coupe 2 a (fig. 1 de la planche) où la zone latérale est reconstituée, en face d'une ébauche foliaire, par les divisions périclines de la deuxième couche de la tunique et des cellules sous-jacentes ; on peut l'observer de même sur la coupe 2 b (fig. 2 de la planche) où les parties gauche et droite de la zone latérale se *rejoignent* au sommet du méristème.

Ces coupes prouvent *qu'en face d'une ébauche foliaire, la zone latérale* NE CESSE PAS D'EXISTER. Au contraire, en face d'une ébauche de hampe florale, elle est rompue ; les zones axiales du corps et de la tunique prennent à cet endroit une grande extension (fig. 4 de la planche).

DISCUSSION. Nous avons montré aux paragraphes I et II que les ébauches foliaires trouvent leur origine dans l'activité de la zone latérale du corps et de la tunique.

Les zones axiales ne participent pas directement à ces processus.

Les faits que nous venons de décrire montrent que, dans le méristème sexué, les zones axiales du corps et de la tunique sont en contact étroit avec les ébauches de hampes florales ; elles ont, contre ces ébauches, un grand développement ; on ne trouve pas de zone latérale à la base des ébauches.

Les zones axiales du corps et de la tunique prennent, sans doute possible, une part différente à la construction des ébauches florales qu'à la construction des ébauches foliaires : les faits suggèrent que les zones axiales sont plus « actives » lorsqu'une hampe florale se forme.

Cette « activité » des zones axiales s'oppose à leur « passivité » dans le processus de formation des feuilles.

Cette conclusion est analogue à celle de PHILIPSON (1947-7) qui étudie le passage du méristème de *Succisa pratensis Moench* de l'état asexué à l'état sexué. PHILIPSON montre que les grandes cellules de la zone axiale du corps (état asexué) sont remplacées par des cellules plus petites (état sexué).

La zone axiale du corps subit une transformation qui, à notre avis, correspond à une activation.

IV. FONCTIONNEMENT DU MÉRISTÈME SEXUÉ.

Lorsque le méristème devient sexué, *son fonctionnement se complique.* L'activation des zones axiales du corps et de la tunique est accompagnée de changements ; au lieu de deux hélices d'ébauches foliaires, on croit trouver généralement quatre hélices (fig. 7) qui paraissent s'orienter autour d'un axe unique (1) : trois hélices d'ébauches foliaires et une hélice d'ébauches participant à la construction des hampes florales (hélice de « hampes florales »).

Comme dans le méristème asexué, le long de chaque hélice, les ébauches se juxtaposent ; leur « progression » n'est plus de 80° : elle oscille entre 40 et 60 degrés (fig. 8).

La disposition des ébauches les unes par rapport aux autres est telle qu'on trouve toujours en face de l'ébauche d'une hampe florale, une ébauche foliaire dont la construction a précédé de peu. Ces deux ébauches sont à peu près opposées (fig. 8).

Tandis que l'ébauche de la hampe florale croît, deux ébauches foliaires nouvelles se constituent l'une après l'autre dans le méristème de la tige. L'axe qui réunit ces deux ébauches fait avec celui qui joint les deux ébauches précédentes (foliaire-hampe florale) un angle de 90 degrés environ. Ensuite, se forme à nouveau une ébauche foliaire, puis une ébauche de hampe florale qui lui est opposée, et ainsi de suite ..

DISCUSSION.

Nous avons vu au paragraphe précédent que la zone axiale du corps paraît plus active dans le méristème sexué : elle prend une part différente à la formation des ébauches de hampes florales qu'à la formation des ébauches foliaires.

L'étude de la disposition des ébauches montre que cette « activation » de la zone axiale est accompagnée d'une « activation » équivalente des zones latérales qui paraissent participer désormais à la construction de *quatre* ébauches(foliaires-florales).

---

(1) En fait, ce n'est qu'une apparence. Nos observations à ce sujet feront l'objet d'un travail spécial.

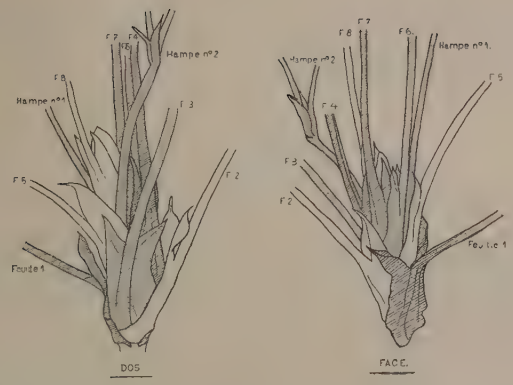


Fig. 7. Aspect de l'insertion des feuilles et des hampes florales d'une plante sexuée. La disposition des feuilles n'est pas aussi simple que sur les fig. 5 et 6. On a l'impression de trouver des hélices plus nombreuses. Nous indiquons les feuilles d'une même hélice par une convention déterminée : pointillé, hachurès, blanc ; les hampes florales sont ombrées.

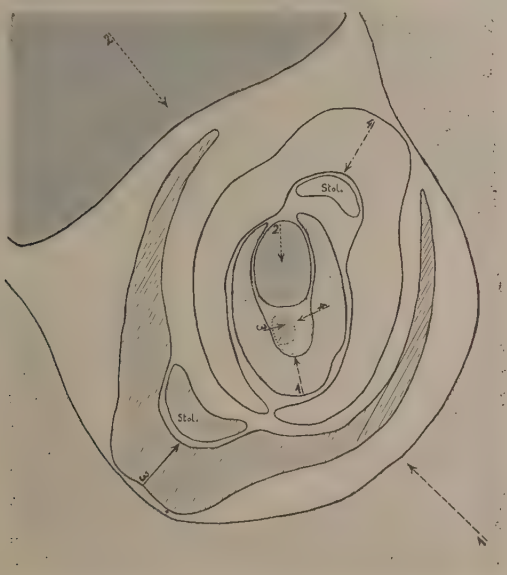


Fig. 8. Coupe transversale passant par le sommet du méristème d'une plante sexuée. On reconnait à première vue quatre hélices indiquées par des conventions différentes ; l'hélice 2 est l'hélice florale ; les hélices 1, 3 et 4 sont foliaires.

L'angle de progression d'une feuille à la suivante le long d'une hélice est d'une quarantaine de degrés.

Nous avons représenté à l'aisselle des feuilles l'emplacement des bourgeons axillaires (stol) qui ont grandi en stolons. On remarque que les stolons sont absents à l'aisselle des feuilles de l'hélice I, opposées aux hampes florales.

On est amené à considérer que l'*ensemble du méristème* est « *activé* » : l'activation de la zone axiale conduit à la floraison ; elle est accompagnée de l'activation de la zone latérale, qui multiplie les ébauches.

4. CONCLUSIONS

Nous pensons qu'on peut tirer les conclusions suivantes des observations exposées :

1° Le méristème asexué de *Fragaria vesca L. var. semperflorens Duch.*, est divisé en zones. La zone axiale du corps et de la tunique paraissent peu actives. Les zones latérales construisent les ébauches foliaires. La zone sous-jacente du corps élabore le plérome.

2° Les ébauches foliaires du méristème asexué se disposent le long de deux hélices. Chaque ébauche progresse par rapport à celle qui la précède sur la même hélice de 80 degrés environ. Chez certaines plantes cette progression est dextrogyre ; chez d'autres elle est lévogyre.

3° Dans le méristène sexué, la zone axiale prend un grand développement surtout à la base des ébauches de hampe florale. L'activité de la zone axiale est plus grande que dans le méristème asexué.

4° Les ébauches construites par le méristème sexué paraissent se disposer le long de quatre hélices, une hélice de « hampes florales » et trois hélices foliaires.

La discussion de ces observations nous amène à penser ce qui suit :

Le passage du méristème de l'état asexué à l'état sexué est le fait de l'activation des différentes zones du méristème en *particulier de la zone axiale du corps et de la tunique*. Lorsqu'elle est activée, cette zone participe *directement* à la construction des hampes florales

Université de Liège
Laboratoire de Physiologie végétale
Centre des hormones végétales.

INDEX DES AUTEURS CITÉS

1. — Grégoire, V., 1938. La morphogénèse et l'autonomie morphologique de l'appareil floral. I. Le Carpelle. *La Cellule*, **47**, p. 287.
2. — Hzu, J., 1944. Structure and Growth of the shoot apex of Sinocalomus beechyana Mc Clure, *Am. J. Bot.*, **31**, p. 404.
3. — Lawalrée, A., 1948. Organogénèse et histogénèse florale chez quelques Composées, *La Cellule.*, **52**, p. 213.
4. — Louis, J., 1935. L'ontogénèse du système conducteur dans la pousse feuillée des Dicotylées et des Gymnospermes., *La Cellule*, **44**, p. 87.
5. — Majumdar, G. P., 1942. The organisation of the shoot in Heracleum in the light of development. *Ann. Bot.*, **6**, p. 49.
6. — Mitra, G. G., 1945. The origin, development and morphology of the Ochrea in Polygonum orientale L, *J. Ind. Bot. Soc.*, **24**, p. 191.
7. — Philipson, 1946. Studies in the development of the inflorescence. I. The capitulum of Bellis perennis L., *Ann. Bot.*, **10**, p. 257.

   Philipson, 1947. Studies in the development of the inflorescence. II. The capitula of Succisa pratensis Moench. and Dipsacus fullonum L. *Ann. Bot.*,

   Philipson, 1947. Some observations on the apical meristems of leafy and flowering shoots. *Journ. Linnean Soc.*, London, **53**, p. 187.
8. — Plantefol, L., 1946. Fondements d'une théorie phyllotaxique nouvelle. *Ann. Sc. Natur. Botanique et Biologie végétale*, **7**, p. 153.
9. — Reeve R. M., 1948. The « tunica-corpus » concept and development of shoot apices in certain dicotyledons. *Am. Journ. Bot.*, **35**, p. 65.
10. — Satina S. et Blakeslee A. F., 1941. Periclinal chimeras in Datura stramonium in relation to the development of leaf and flower. *Am., J. Bot.*, **28**, p. 862.

    1943. Periclinal chimeras in Datura in relation to the development of the carpel *Am. J. Bot.* **30**, p. 453.
11. — Satina, Blakeslee A. F., et Avery A. G., 1940. Demonstration of the three germ layers in the shoot apex of Datura by means of induced polyploidy in periclinal chimeras. *Am. J. Bot.*, **27**, p. 895.
12. — Schimper. K. Fr., 1829. Beschreibung des Symphytum zeyheri und seiner zwei deutscher Verwandten der S. bulbosum Schimper und S. tuberosum Jacq. 28e tomè du Geigers Magasine für Pharmacie. Heidelberg.
13. — Schmidt A., 1924. Histologische Studien an Phanerogamen Vegetations Punkten. *Bot. Arch.* **8**, p. 345.

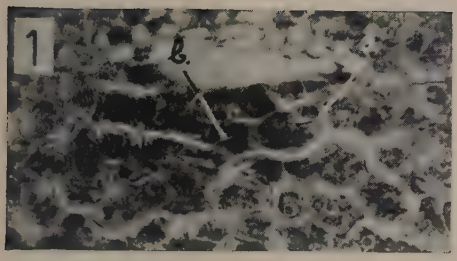
EXPLICATIONS DES FIGURES DE LA PLANCHE

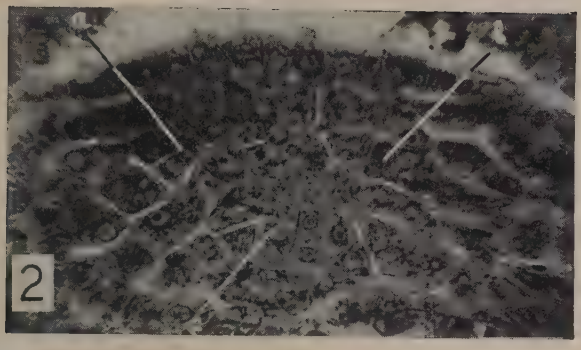
FIG. 1. Coupe longitudinale passant en 2 a (schéma 3) à travers un méristème sexué. Explications dans le texte. Gross. 600 ×

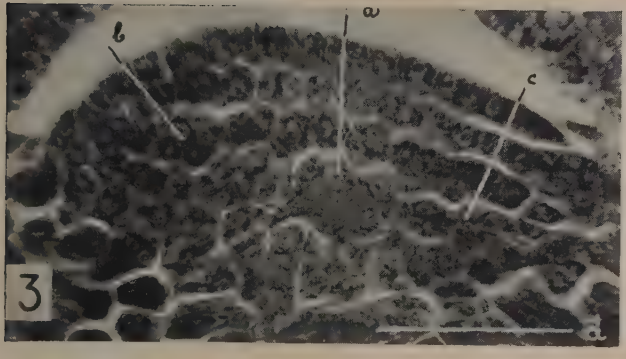
FIG. 2. Coupe longitudinale, passant en 2 b (schéma 3), à travers un méristème sexué. Explications dans le texte. Gross. 600 ×

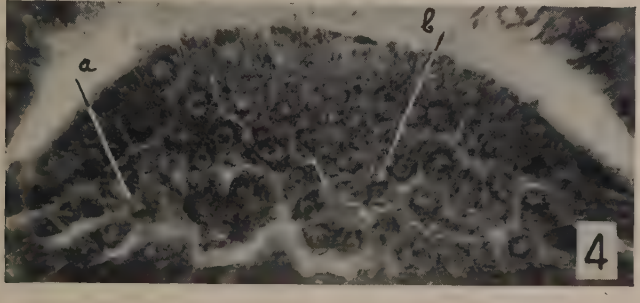
FIG. 3. Coupe longitudinale, passant en 2 c (schéma 3), à travers un méristème sexué. Explications dans le texte. Gross : 600 ×

FIG. 4. Coupe longitudinale, passant en 2 d (schéma 3), à travers un méristème sexué. Explications dans le texte. Gross : 600 ×


1
b


2


3
b
a
c
d


a
b
4

UNE NOUVELLE ET CURIEUSE FAMILLE POUR LA FLORE PHANÉROGAMIQUE DU CONGO BELGE : LES ANCISTROCLADACEAE

par **J. LÉONARD, Dr. Sc.**
Attaché à l'INÉAC.

I. INTRODUCTION.

En 1946, nous récoltions, dans les environs d'Eala, sans y attacher grande importance, une liane provisoirement rattachée au genre *Ancistrocladus*. Peu après, Monsieur BOUTIQUE eut l'amabilité d'attirer notre attention sur l'existence de ce genre dans la région de Yangambi (coll. LOUIS) et sur l'intérêt de la présence au Congo de cette famille non encore signalée dans notre colonie. Nous pûmes ainsi en récolter un abondant et complet matériel. En triant récemment les *Annonaceae* et les *Ochnaceae* indéterminées de l'herbier du Congo belge, Monsieur BOUTIQUE découvrit de nombreux spécimens d'*Ancistrocladus* ce qui nous permit de mieux décrire et de préciser la répartition géographique des représentants de cette curieuse famille.

II. DESCRIPTION ET POSITION TAXONOMIQUE DE LA FAMILLE.

Ancistrocladaceae PLANCHON 1849 : *Lianes* ou rarement arbustes, munis de crochets circinés disposés en série dans un même plan. *Feuilles* alternes, entières, simples, glabres, coriaces, les unes éparses sur la tige ou ses ramifications, les autres groupées au sommet des rameaux florifères ; limbe parsemé sur les deux faces de minuscules cryptes garnies chacune d'un poil écailleux ; stipules petites, très caduques. *Inflorescences* axillaires ou apparemment terminales, souvent munies de crochets ; pédicelles articulés. *Fleurs* hermaphrodites, actinomorphes, 5-mères, très caduques ; sépales soudés à l'ovaire, imbriqués, ± inégaux ; pétales tordus ou imbriqués ; étamines 10 (rarement 5), périgynes, disposées en un cycle, 5 un peu plus longues alternant avec les autres ; filets ± soudés entr'eux à la base, courts ; anthères basifixes, introrses, s'ouvrant par déhiscence longitudinale ; ovaire ± infère, tricarpellaire, uniloculaire ; ovule 1, basilaire, hémianatrope, horizontal,

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 27 (1949).

muni de deux téguments ; styles 3, libres ou soudés en un style ; stigmates 3. *Fruits* secs, indéhiscents, uniséminés, couronnés par les sépales fortement et parfois inégalement accrescents. *Graines* à tégument mince ; albumen fortement ruminé, amylacé.

Un seul genre, *Ancistrocladus* WALL. 1829 (nomen conservandum), aisément reconnaissable à son port, ses crochets (ἄγκιστρον = crochets ; κλαδος = rameau), ses fruits et ses graines, comprenant une dizaine d'espèces asiatiques et six africaines dont trois au Congo belge.

GILG (in ENGL. et PRANTL, Pflanzenfam., 2me éd., XXI, 1925, p. 589) reconnaît deux sections dans ce genre :

1. Sect. *Euancistrocladus* GILG caractérisée par la présence de 10 étamines et comprenant les espèces africaines et les espèces asiatiques moins une.

2. Sect. *Bigamea* (KOENIG) GILG caractérisée par la présence de 5 étamines et ne comptant qu'une espèce de Ceylan.

La position taxonomique des *Ancistrocladaceae* est malaisée à préciser. En 1903 déjà (Journ. de Bot., XVII, p. 151), VAN TIEGHEM signalait les places diverses successivement accordées à cette famille. Classé tout d'abord dans les *Malpighiaceae*, puis rangé parmi les genres douteux à la suite des *Combretaceae*, le genre *Ancistrocladus* fut regardé par PLANCHON puis par A. DE CANDOLLE comme le type d'une famille nouvelle que, par suite de l'accrescence en aile des sépales autour du fruit, ces deux auteurs rapprochèrent des *Dipterocarpaceae*. En 1867, BENTHAM et HOOKER, suivis par OLIVER (Fl. Trop. Afr., I, 1868, p. 174), DYER (1872) et BAILLON (1873), incorporèrent ce genre aux *Dipterocarpaceae* ; OLIVER signale cependant que les affinités du genre se situent plutôt au voisinage des *Combretaceae*, ce qui, après une étude anatomique détaillée, est également l'avis de VAN TIEGHEM (1903, loc. cit.). ENGLER, au contraire (Syllabus 1936), ainsi que WETTSTEIN, place les *Ancistrocladaceae* à la fin des *Parietales* au sein d'un sous-ordre spécial, les *Ancistrocladineae*, caractérisé par le gynécée uniloculaire inclus et soudé à l'axe floral, par l'unique ovule basilaire et l'albumen amylacé fortement ruminé.

Les *Ancistrocladaceae* constituent, en réalité, une famille très particulière présentant des affinités multiples mais dont la position taxonomique est incertaine et discutable.

III. LES ESPÈCES AFRICAINES.

On ne connaissait que trois espèces africaines du genre *Ancistrocladus* :

1. *A. guineensis* OLIV. (1868) de la Nigérie du sud (typus MANN 2234 !) : très larges panicules atteignant 20 cm. de long et 20 cm. de large ; dans le bouton, les pétales dressés dépassent les sépales et renferment le reste de la fleur, ils s'étalent ensuite et sont deux fois plus longs que les sépales ; trois styles.

2. *A. Barteri* SCOTT ELLIOT (1894) de la Nigérie et du Sierra Leone : les pétales

sont plus grands (6 mm. × 5 mm.) que les sépales (4 mm. × 2 mm.) ; trois styles.

3. *A. uncinatus* Hutch. et Dalz. (1928) de la Nigérie du sud : se distingue des espèces précédentes par ses feuilles plus petites (6-8 cm. de long et 3-4 cm. de large) à ± 5 paires de nervures latérales ainsi que par ses pétales tomenteux à la face externe.

Une clef de ces trois espèces est donnée par Hutchinson et Dalziel (Fl. W. Trop. Afr., I, 1927, p. 196) mais, dans la citation des espèces et des échantillons, des erreurs semblent s'être glissées. *A. Barteri* est attribué, en effet, à Van Tieghem (Journ. de Bot., 1903, p. 154) avec la citation des spécimens Scott Elliot 4797 et 4860 et non à Scott Elliot (Journ. Linn. Soc., Bot., XXX, 1894, p. 73) qui citait Barter 1699 et Scott Elliot 4797 et 4860. L'échantillon de Barter, par contre, est cité par Hutch. et Dalz. sous *A. guineensis* ; Van Tieghem en avait fait (loc. cit.) le type d'un genre nouveau *Ancistrella*.

Monsieur H. K. Airy Shaw, de Kew, nous a fait savoir que, lors d'une étude récente non encore parue sur les *Ancistrocladus* africains (1), il a apporté quelques corrections au texte du Fl. W. Trop. Afr. et décrit une espèce africaine nouvelle.

Mildbraed (Zw. Deutsch. Zentr. — Afr. — Exp. 1910-1911, II, 1922, p. 89) signale l'existence au Cameroun d'un *A. cfr. guineensis* (Mildbraed 5716).

IV. LES ESPÈCES CONGOLAISES.

Le matériel récolté au Congo belge appartient à trois espèces nouvelles bien distinctes des espèces africaines précédemment connues. Monsieur H. K. Airy Shaw, à qui nous avons envoyé les spécimens congolais, nous a confirmé cette distinction.

a. *Clef* (*planche* 1).

A. Feuilles des rameaux florifères de 2,5-6 cm de large, aiguës ou le plus souvent terminées par un acumen de 1-2,5 (4) cm de long ; inflorescences délicates à pédoncules de 0,05-0,1 cm de diam. ; pédicelles floraux de 0,45-0,6 cm de long (jusqu'à 1 cm sous le fruit) à partie inférieure persistant sur l'axe de 0,3-0,5 cm. de long ; boutons prêts à s'épanouir globuleux, de 0,3-0,4 cm de diam. ; fleurs étalées de 0,8-1,2 cm de diam. ; style 1 ; faux-fruits de ± 0,5 cm de haut et de 2,3-3 cm de diam. total avec le tiers inférieur des sépales canaliculé sur la face dorsale..... 1. *A. ealaensis.*

B. Feuilles des rameaux florifères de 4-8,5 cm de large, obtuses ou aiguës au sommet ou parfois terminées par un court acumen de 0,5 cm de long ; inflorescences robustes à pédoncules de 0,1-0,2 cm de diam.; pédicelles floraux de 0,3-0,4 cm de long (peu ou non

(1) Cette étude vient de paraître dans Kew Bulletin, p. 67 (1949). Il est à remarquer à ce propos que *Ancistrocladus Barteri* a été décrit valablement par Scott Elliot en 1894 (loc. cit.) et non cité pour la première fois par Van Tieghem en 1903 (loc. cit.) comme l'indique Airy Shaw reprenant l'erreur de Hutchinson et Dalziel. Le maintien de l'espèce nouvelle de Airy Shaw serait, de ce fait, peut-être discutable. J. L. mai 1949.

accrescents) à partie inférieure persistant sur l'axe de 0,1-0,3 cm de long ; boutons prêts à s'épanouir globuleux, de 0,4-0,5 cm. de diam. ; fleurs étalées de 0,8-1 cm de diam. ; styles 3, parfois cohérents ; faux-fruits de 0,8-1 cm de haut et de 1,5-2,3 cm de diam. total avec la moitié inférieure des sépales plane sur la face dorsale.....2. *A. congolensis.*

C. Feuilles des rameaux florifères de 4-10 (15) cm. de large, arrondies ou obtuses au sommet ou parfois terminées par un acumen de 0,2-1 cm de long ; inflorescences très robustes à pédoncules de 0,15-0,3 cm de diam. ; pédicelles floraux de 0,2-0,4 cm de long (jusqu'à 0,5 cm sous le fruit) à partie inférieure persistant sur l'axe de 0,1-0,2 cm de long ; boutons prêts à s'épanouir obovoïdes, de 0,6-0,7 cm de long et 0,4-0,6 cm de diam. ; fleurs étalées de 1,3-2 cm de diam. ; style 1 ; faux-fruits de 1,1-1,7 cm de haut et de 2,5-3 cm de diam. total avec les deux tiers inférieurs des sépales très fortement canaliculés sur la face dorsale ..... 3. *A. likoko.*

b. *Descriptions.*

1. Ancistrocladus ealaensis J. Léonard, sp. nova (planche 1, A, B).

Ancistrocladus sp., J. Léonard, Compt. Rend. Sem. Agr. Yangambi, p. 872 (1947).

Scandens omnino glaber. *Folia* lanceolato-obovata, lanceolata vel elliptica, apice acuta vel saepissime longe acuminata, 8-18(25) cm longa, 2,5-6 cm lata ; nervi laterales utrinque 7-11. *Inflorescentiae* 1-3 ramosae, pedunculo tenui 0,05-0,1 cm diam.; florum pedicelli 0,45-0,6 cm longi parte inferiore 0,3-0,5 cm longa persistenti ; alabastra globosa, 0,3-0,4 cm. diam. *Flores* 0,8-1,2 cm diam. sepalis petalis majoribus ; petala erecta, stamina stylumque cingentia ; stamina 10 ; stylum unicum. *Fructus* depresso-obturbinati, ± 0,5 cm alti, 2,3-3 cm toti diam., sepalorum parte inferiore extus canaliculata.

Liane câble de 10-12 m de longueur et de 4 cm de diam., entièrement glabre ; rameaux florifères cylindriques, de 0,2-0,4 cm de diam., garnis de cicatrices foliaires ovales à subarrondies de 0,2-0,4 cm de diam. ; crochets ligneux unilatéraux ou parfois 1-2 alternes. *Feuilles* subsessiles, celles des rameaux florifères à limbe lancéolé-obovale, lancéolé ou elliptique, rétréci à la base puis décurrent le long du pétiole, aigu ou le plus souvent terminé insensiblement par un acumen aigu atteignant 1-2,5(4) cm de long, de 8-18 (25) cm de long et de 2,5-6 cm de large, luisant surtout à la face supérieure, discolore à l'état sec ; nervure médiane proéminente à la face inférieure, les secondaires au nombre de 7-11 paires, ascendantes, anastomosées non loin des bords ; réseau de nervilles dense, bien visible surtout à la face supérieure du limbe ; stipules très caduques. *Inflorescences* délicates, sous forme de cymes dichotomiques 1-3 ramifiées, solitaires, dressées, atteignant 3-10 cm de large et 5-16 cm de longueur totale, dépourvues de crochets ; pédoncules filiformes, de 0,05-0,1 cm de diam. et de 3-7 cm de long jusqu'à la première ramification ; axes florifères de 1,5-6(8) cm de long, portant 2-7 fleurs, garnis des bases des pédicelles atteignant 0,3-0,5 cm de long ; pédicelles de 0,45-0,6 cm de longueur totale, articulés en leur tiers supérieur, accrescents et pouvant atteindre jusqu'à 1 cm de long sous le fruit ; bractées ovales-lancéolées, denticulées, de 0,1-0,15 cm de long et de ± 0,1 cm de large, munies d'une grosse glande à la base de la face externe, persistantes, éparses sur les axes floraux et sous-tendant les pédicelles ; boutons prêts à s'épanouir globuleux, de 0,3-0,4 cm de diam., verts. *Fleurs* de 0,8-1,2 cm de diam. étalées ; sépales très légèrement

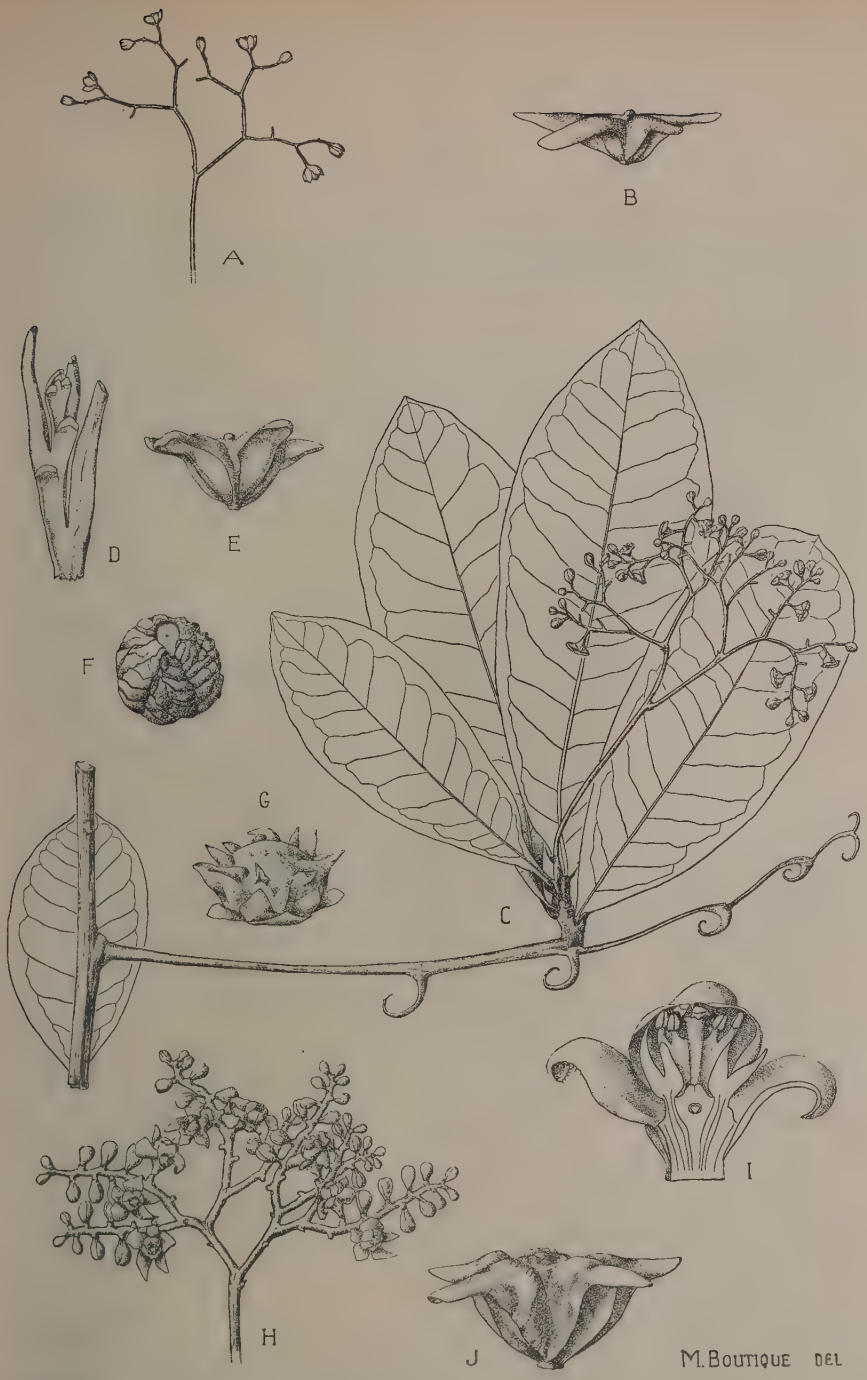


Planche 1. — *Ancistrocladus ealaensis* J. Léonard : A, inflorescence (d'après Léonard 1057 ; × 1/2) ; B, fruit (d'après Lebrun 404 ; × 1). — *A. congolensis* J. Léonard : C, tige avec feuille et succession de crochets supportant un rameau feuillé et florifère (d'après Léonard 1513; × 1/2) ; D, jeunes feuilles et stipules (d'après Louis 16776 ; × 5) ; E, fruit(d'après Louis 11171 ; × 1) ; F, graine (d'après Louis 11171 ; × 2) ; G, galle (d'après Léonard 1513 ; × 1). — *A. likoko* J. Léonard : H, inflorescence (d'après Léonard 1850 ; × 1/2) ; I, fleur, coupe longitudinale (d'après Léonard 1850 ; × 3) ; J, fruit (d'après Léonard 1850 ; × 1).

soudés entr'eux à la base, oblongs, entourant complètement le reste de la fleur dans le bouton prêt à s'épanouir puis étalés ensuite réfléchis, entiers, ciliolés, de 0,25-0,35 cm de long et de 0,15-0,25 cm de large, verts, inégalement accrescents lors de la fructification ; pétales libres, étroitement imbriqués ou tordus au centre de la fleur en une couronne dressée exserte au sommet de laquelle on voit les anthères et les stigmates, très tardivement étalés, largement ovales, entiers, de 0,2-0,25 cm de long et de 0,15-0,2 cm de large, charnus à la base, jaune d'or ; étamines 10, insertes ; filets pyramidaux, les uns de 0,1, les autres de ± 0,2 cm de long, blancs, soudés entr'eux sur leur moitié inférieure en un tube charnu entourant le sommet de l'ovaire et le style et lui-même légèrement soudé à la base des pétales ; anthères oblongues, échinulées, de 0,05 cm de long, orange pâle ; ovaire à partie inférieure soudée et incluse dans le réceptacle, à partie supérieure cylindrique, longitudinalement cannelée, de ± 0,1 cm de haut, verte, terminée par un petit cratère d'où émerge le style : style 1, insert. de 0,1-0,15 cm de long, rouge, divisé tout au sommet en trois très courtes branches terminées chacune par un stigmate ; stigmates étalés, lobulés sur les bords, ± connés au sommet du style, rouges. *Fruits* soudés au réceptacle et au calice et formant un faux-fruit obconique-aplati de ± 0,5 cm de haut et de 2,3-3 cm de diam. total ; sépales à tiers inférieurs soudés au fruit, canaliculés sur la face dorsale et aux deux tiers supérieurs libres, étalés, oblongs, coriaces, de 0,8-1,3 cm de long et 0,5-0,6 cm de large, formant au sommet du fruit une étoile à rayons inégaux et à partie centrale (portion supérieure de l'ovaire) proéminente ou non. *Graines* blanches.

Congo belge : Forestier central : Lukolela, Pynaert 211 (fl., fr.) ! ; Eala, Pynaert 535 (fr.) !, Corbisier Baland 1808 (fr.) !, Vermoesen 2174 (st.) !, Lebrun 1022 (fr.) ! ; env. de Coquilhatville, Lebrun 404 (fr.) ! ; env. d'Eala, chemin d'Eala à Bantoie, Coûteaux 41 (fl., galles) ! ; env. d'Eala, sentier de Wangata-Watsiko à Bonsole, Léonard 362 (fl., galles) ! ; env. d'Eala, rivière Yuli, Léonard 1057 (typus in Herb. Brux. ; double in Herb. Eala et Yangambi ; fl., galles) !

Noms vernaculaires : Bonkofo ou Botumbakamba na singa (dial. lokundu).

Observations : 1. *Ancistrocladus ealaensis* se distingue aisément d'*A. uncinatus* par ses feuilles plus grandes à plus grand nombre de nervures ainsi que par ses sépales glabres. Elle s'éloigne de *A. guineensis* par différents caractères dont surtout la structure des fleurs. Dans le bouton, en effet, les sépales, plus grands que les pétales, recouvrent complètement ces derniers ; chez *A. guineensis*, au contraire, les pétales, deux fois plus longs que les sépales, dépassent ces derniers. Les pétales d'*A. ealaensis*, tardivement étalés, forment d'abord au centre de la fleur une couronne dressée au sommet de laquelle apparaissent anthères et stigmates, ceux-ci sont donc ± à la même hauteur que le sommet des pétales ; chez *A. guineensis*, par contre, les pétales s'étalent rapidement, anthères, stigmates et sommet des pétales sont à des niveaux différents.

A. ealaensis se distingue facilement des deux autres espèces congolaises par ses feuilles longuement acuminées et plus étroites, ses inflorescences délicates moins florifères, ses longs pédicelles, ses boutons et fleurs de dimensions plus réduites, son style unique ainsi que surtout par les dimensions et la forme de son fruit.

D'après H. K. Airy Shaw, *A. ealaensis* semble plus voisine, par ses feuilles et par ses inflorescences délicates, de certaines espèces asiatiques, comme *A. hamatus* (Vahl) Gilg, *A. Wallichii* Planch., etc., que des autres espèces africaines ; le fruit, cependant, paraît différent.

2. Les fruits sont fréquemment attaqués par des insectes et transformés en galles obconiques ou globuleuses, vert rouge ou brunes, de 1 cm. de haut et de 1,5 -2 cm. de diam. total, couronnées par les sépales accrescents (0,6-0,7 cm. × 0,4 cm.) et étalés, par les pétales accrescents (0,5 cm. × 0,2-0,3 cm.) et ± dressés, par les filets légèrement accrescents (0,3-0,4 cm. de long) et ± dressés ainsi que par la partie supérieure de l'ovaire. En coupe, on voit ces galles parcourues de nombreux canaux remplis de minuscules larves (Couteaux 41, Léonard 1057).

2. Ancistrocladus congolensis J. Léonard, sp. nova (planche 1, C à G).

Scandens omnino glaber. *Folia* elliptica, elliptico-obovata vel lanceolato-obovata, apice obtusa, acuta vel breve acuminata, 10-27 cm longa, 4-8,5 cm lata ; nervi laterales utrinque 10-14. *Inflorescentiae* 3-4 ramosae, pedunculo robusto 0,1-0,2 cm diam.; florum pedicelli 0,3-0, 4 cm longi parte inferiore 0, 1-0,3 cm longa persistenti ; alabastra globosa, 0,4-0,5 cm diam. *Flores* 0,8-1 cm diam. sepalis petalis majoribus ; petala erecta, stamina stylosque cingentia, tarde patula ; stamina 10 ; styli 3. *Fructus* obturbinati, 0,8-1 cm alti, 1,5-2,3 cm toti diam., sepalorum parte inferiore extus plana. *Semina* subglobosa.

Liane-câble de 5-6m de long et de 5 cm de diam., entièrement glabre ; rameaux florifères cylindriques, de 0,3-0,6 cm de diam., couverts de cicatrices foliaires ovales à subarrondies de 0,3-0,5 cm de diam. ; crochets ligneux, unilatéraux ou parfois 1-2 alternes. *Feuilles* subsessiles, celles des rameaux florifères à limbe elliptique, elliptique-obovale ou lancéolé-obovale, rétréci à la base puis décurrent le long du pétiole, obtus, aigu ou parfois terminé par un court acumen de 0,5 cm de long, de 10-27 cm de long et de 4-8,5 cm de large, luisant principalement à la face supérieure, discolore à l'état sec ; nervure médiane proéminente à la face inférieure, les secondaires au nombre de 10-14 paires, ascendantes, anastomosées non loin des bords ; réseau de nervilles dense ; stipules ovales-lancéolées, de quelques mm de long, très caduques. *Inflorescences* robustes, sous forme de cymes dichotomiques 3-4 ramifiées, solitaires, dressées, atteignant 6-13 cm de large et 7-14 cm de longueur totale, dépourvues de crochets ; pédoncules robustes, de 0,1-0,2 cm de diam. et de 4-9 cm de long jusqu'à la première ramification; axes florifères de 1-4,5 cm de long, portant 3-9 fleurs, garnis des bases des pédicelles atteignant 0,1-0,3 cm de long; pédicelles de 0,3-0,4 cm de longueur totale, articulés en leur tiers supérieur, peu ou non accrescents ; bractées ovales-lancéolées, entières ou ± denticulées, de 0,1-0,2 cm de long et ± 0,1 cm de large, munies d'une grosse glande à la base de la face externe, persistantes, éparses sur les axes floraux et sous-tendant les pédicelles ; boutons prêts à s'épanouir globuleux, de 0,4-0,5 cm de diam. *Fleurs* de 0,8-1 cm de diam. étalées ; sépales très légèrement soudés entr'eux à la base, oblongs, entourant complètement le reste de la fleur dans le bouton prêt à s'épanouir puis étalés ensuite réfléchis, entiers, ciliolés, de 0,3-0,5 cm de long et 0,2-0,3 cm de large, verts, inégalement accrescents lors de la fructification ; pétales libres, étroitement imbriqués ou tordus au centre de la fleur en une couronne dressée exserte au sommet de laquelle on voit les anthères et les stigmates, très tardi-

vement étalés, largement ovales, entiers, de 0,2-0,25 cm de long et autant de large, charnus à la base, jaunâtres ; étamines 10, insertes, brunâtres ; filets pyramidaux, de ± 0,15 cm de long, soudés entr'eux sur leur moitié inférieure en un tube charnu entourant le sommet de l'ovaire et les styles et lui-même légèrement soudé à la base des pétales ; anthères oblongues, échinulées, de 0,05 cm de long ; ovaire à partie inférieure soudée et incluse dans le réceptacle, à partie supérieure cylindrique, de 0,05 cm de long, terminée par un petit cratère à bords lobulés d'où émergent les styles ; styles 3, libres ou parfois cohérents mais aisément séparables, inserts, de 0,15 cm de long, brun rouge ; stigmates étalés, lobulés sur les bords, ± connés au sommet du style, jaunâtres. *Fruits* soudés au réceptacle et au calice et formant un faux-fruit obconique, de 0,8-1 cm de haut et de 1,5-2,3 cm de diam. total, orange ; sépales à moitiés inférieures soudées au fruit, planes sur la face dorsale ou vaguement canaliculées et à moitiés supérieures libres, étalées, oblongues, coriaces, de 0,5-1 cm de long et 0,3-0,4 cm de large, épaissies à la base à la face interne, formant au sommet du fruit une étoile à rayons inégaux et à partie centrale (portion supérieure de l'ovaire) non ou à peine proéminente. *Graines* ± globuleuses, de 0,5 cm de haut et de 0,6-0,7 cm de diam.

Congo belge : Forestier central : Environs de Yangambi, Yafunga, Louis 11171 (typus in Herb. Brux. ; fr.) ! 16349 (fr.) ! 16776 (fl.) ! ; env. de Yangambi, près de Yafunga, non loin d'Isangi, rivière Loola, Léonard 1513 (fl., galles) !

Nom vernaculaire : Kombe Ndjala (dial. turumbu).

Observations : 1. Cette espèce se distingue d'*A. guineensis* et *A. uncinatus* pour les mêmes raisons que celles invoquées pour *A. ealaensis*. Elle s'éloigne de cette dernière par ses feuilles plus larges et non ou rarement acuminées, ses inflorescences plus robustes, ses pédicelles plus courts, le nombre de ses styles ainsi que par la forme et les dimensions de ses fruits.

2. Sous l'influence d'insectes, les fruits sont parfois transformés en galles globuleuses-déprimées, de 1-1,2 cm. de haut et de 2 cm. de diam., couronnées par les sépales accrescents (0,5 cm. × 0,5 cm.) et étalés, par les pétales accrescents (0,4 cm. × 0,3-0,4 cm.) et ± dressés, par les filets accrescents (0,3-0,4 cm. de long) et dressés ainsi que par la partie supérieure de l'ovaire ; ces galles sont remplies de galeries garnies de minuscules larves (Léonard 1513 ; planche 1 G).

3. Ancistrocladus likoko J. Léonard, sp. nova (planche 1, H à J).

Scandens omnino glaber. *Folia* lanceolato-obovata vel obovata, apice rotundata, obtusa vel breve acuminata, 10-27 (50) cm longa, 4-10(15) cm lata ; nervi laterales utrinque 11-15. *Inflorescentiae* 2-4 ramosae, pedunculo robustissimo 0,13-0,3 cm diam. ; florum pedicelli 0,2-0,4 cm longi parte inferiore 0,1-0,2 cm longa persistenti ; alabastra obovoidea, 0,6-0,7 cm longa et 0,4-0,6 cm diam. *Flores* 1,3-2 cm diam. sepalis petalis majoribus ; petala erecta, stamina stylumque cingentia, tarde patula ; stamina 10 ; stylum unicum. *Fructus* obturbinati, 1,1-1,7 cm alti, 2,5-3 cm toti diam., sepalorum parte inferiore extus valde canaliculata. *Semina* ± obturbinata.

Liane ligneuse atteignant 10-12 m de longueur et 5 cm de diam., entièrement glabre ;

rameaux florifères cylindriques, de 0,4-0,7 cm de diam., couverts de cicatrices foliaires largement ovales à subarrondies de 0,4-0,6 cm. de diam. ; crochets ligneux, épais, unilatéraux ou parfois 1-2 alternes. *Feuilles* subsessiles, celles des rameaux florifères à limbe lancéolé-obovale ou obovale, rétréci à la base puis décurrent le long du pétiole, arrondi ou obtus au sommet ou courtement apiculé (pointe de 0,2-1 cm de long), de 10-27 (50) cm de long et de 4-10 (15) cm de large, discolore à l'état sec, ± luisant ; nervure médiane proéminente à la face inférieure, les secondaires au nombre de 11-15 paires, ascendantes, anastomosées non loin des bords ; réseau de nervilles dense, bien visible de part et d'autre du limbe ; stipules ovales-lancéolées, de quelques mm de long, très caduques. *Inflorescences* très robustes, sous forme de cymes dichotomiques 2-5 ramifiées, solitaires ou paucifasciculées, dressées, atteignant 4-15 cm de large et 9-22 cm de longueur totale, dépourvues de crochets ; pédoncules très robustes, de 0,15-0,3 cm de diam. et de 4,5-11 cm de long jusqu'à la première ramification ; axes florifères de 2-7 cm de long, portant 5-13 fleurs, garnis des bases trapues des pédicelles disposées en deux lignes sur une face et atteignant 0,1-0,2 cm de long ; pédicelles de 0,2-0,4 cm de long, articulés en leur milieu, atteignant 0,4-0,5 cm sous le fruit ; bractées largement ovales, acuminées, de 0,1-0,2 cm de long et de 0,1-0,2 cm de large, persistantes, situées un peu en dessous des dichotomies et sous-tendant les pédicelles, disposées également en deux lignes sur l'autre face de l'axe floral ; boutons prêts à s'épanouir obovoides, de 0,6-0,7 cm de long et de 0,4-0,6 cm de diam. *Fleurs* de 1,3-2 cm de diam. étalées ; sépales légèrement soudés entr'eux à la base, oblongs à obovales, entourant complètement le reste de la fleur dans le bouton prêt à s'épanouir puis étalés ensuite réfléchis, entiers, ciliolés, de 0,6-0,9 cm de long et de 0,35-0,6 cm de large, charnus à la base, blanc vert puis brunâtres, dressés et inégalement accrescents lors de la fructification ; pétales libres, étroitement tordus ou imbriqués au centre de la fleur en une couronne dressée exserte au sommet de laquelle on voit les anthères et les stigmates, (très tardivement étalés ?), largement ovales, entiers, de 0,3 cm de haut et de 0,3-0,4 cm de large, charnus à la base, caducs, jaunes ; étamines 10, insertes ; filets pyramidaux, de ± 0,3 cm de long, blancs, soudés entr'eux sur leurs 2/3 inférieurs en un tube charnu entourant le sommet de l'ovaire et le style et lui-même soudé légèrement à la base des pétales ; anthères oblongues, échinulées, de 0,1 cm de long, jaunes ; ovaire à partie inférieure soudée et incluse dans le réceptacle, à partie supérieure conique, de 0,1 cm de haut, terminée par un petit cratère d'où émerge le style ; style 1, insert, de 0,2-0,25 cm de long, divisé tout au sommet en trois très courtes branches terminées chacune par un stigmate ; stigmates étalés, lobulés sur les bords, ± connés en un disque au sommet du style. *Fruits* soudés au réceptacle et au calice et formant un faux-fruit obconique de 1,1-1,7 cm de haut et de 2,5-3 cm de diam. total ; sépales aux 2/3 inférieurs soudés au fruit, très fortement canaliculés sur la face dorsale et à tiers supérieurs libres, étalés, ovales ou ovales-lancéolés, coriaces, de 1-1,2 cm de long et de 0,4-0,7 cm de large, fortement épaissis à la base à la face interne, formant au sommet du fruit une étoile à partie centrale (portion supérieure de l'ovaire) proéminente ou non. *Graines* ± obconiques, de 0, 7 cm de haut et de 0,9-1 cm de diam.

Congo belge : Forestier central : Eala, Pynaert 502 (fl.) ! 888 (st., avec doute) ! 1017 (fl., galles) ! 1548 (fl., galles) ! 1565 (fl., fr., galles) ! ; Yambata, Vermoesen 98bis (fl.) ! ; Ikaka sur Busira, Ghesquière 2780 (fl., fr., galles) ! ; env. de Yangambi, rivière Boamba, Léonard 1850 (typus in Herb. Brux. ; double in Herb. Yangambi ; fl., fr.) !, Mullenders 2423 (fl., fr.) !

Noms vernaculaires : Botu ba Kamba (dial. lingala) ; Kombe Ndjala (dial. turumbu) ; Gombokoli ou Lombokodji (dial. lokundu).

Observations : 1. Cet *Ancistrocladus* présente la même structure florale qu'*A. ealaensis* et *A. congolensis*, ce qui permet de le séparer aisément d'*A. guineensis*. Il se distingue d'*A. ealaensis* par ses feuilles plus larges non ou moins acuminées, ses inflorescences beaucoup plus robustes et plus florifères, ses pédicelles plus courts, ses boutons et fleurs de plus grandes dimensions et surtout par les dimensions et la forme de ses fruits. Il présente le plus d'affinités avec *A. congolensis* dont il se distingue par les pédoncules plus robustes, les boutons prêts à s'épanouir obovoides et plus grands, les fleurs plus grandes, le nombre de styles (quoique ce caractère semble de peu de valeur par suite de la concrescence ± marquée des styles) et surtout par les fruits plus grands à partie inférieure des sépales fortement canaliculée.

Selon Monsieur H. K. Airy Shaw, *A. likoko* présente de nettes affinités avec l'espèce nouvelle qu'il va décrire provenant du Sierra Leone, Liberia et Côte de l'Or. Son espèce se distingue néanmoins de la nôtre par ses inflorescences très courtes et condensées ainsi que par ses faux-fruits plus allongés-cunéés à partie inférieure des sépales *plane* sur la face dorsale.

2. Les fruits sont souvent transformés en galles globuleuses-déprimées, de 1,3-2 cm. de haut et de 2,2-2,5 cm. de diam. total, couvertes de toutes les pièces florales accrescentes, indurées, étalées ou ± dressées (Pynaert 1017, 1548, 1565 ; Ghesquière 2780).

3. Cette espèce est dédiée au brave Likoko, indicateur à la Division de Botanique de l'INÉAC à Yangambi, qui, grâce à sa connaissance approfondie de la flore locale, nous fut d'une aide précieuse dans l'accomplissement de notre travail.

c. *Ecologie.*

1. Les trois espèces congolaises sont des lianes héliophiles localisées aux forêts marécageuses et aux groupements rivulaires forestiers périodiquement inondés. Dans la région d'Eala, *A. ealaensis* est surtout abondant le long des rivières au sein de l'*Uapacetum Heudelotii* J. Léonard (voir J. Léonard, Contr. Et. Form. ripicoles région Eala, Compt. Rend. Sem. Agr. Yangambi, 1947, p. 863).

2. Les *Ancistrocladus* congolais sont des phanérophytes grimpants sempervirents s'accrochant au moyen de leurs nombreux crochets ; ils appartiennent au type des lianes étayées à crochets irritables de Lebrun (Inst. R. Col. Belge, Bull., VIII, 1937, p. 78).

3. Les fruits sont flottants et disséminés par l'eau.

d. *Morphologie.*

Les espèces du genre *Ancistrocladus* sont donc aisément reconnaissables à leur port lianeux ainsi qu'à la présence de crochets. Ces caractères se rencontrent éga-

lement chez d'autres espèces congolaises appartenant notamment aux genres *Anacolosa (Olac.)*, *Artabotrys (Annon.)*, *Hugonia (Lin.)*, *Strychnos (Logan.)*, et *Uncaria* (*Rub.*).

Il est, en plus de la structure particulière du fruit et de la graine, deux autres caractères exclusifs permettant d'identifier aisément les *Ancistrocladus* : les cryptes foliaires et le mode de ramification.

— *Cryptes foliaires* : Les feuilles sont recouvertes, sur leurs deux faces, de minuscules dépressions obconiques, plus ou moins abondantes, bien décrites par Van Tieghem (Journ. de Bot., XVII, 1903, p. 159). Ces dépressions sont occupées chacune par un poil écailleux, obconique, secrétant une substance cireuse blanchâtre formant, si elle est abondante, un petit disque nacré à la surface même du limbe.

— *Ramification* : Le mode de ramification des *Ancistrocladus* est très particulier et a fait déjà l'objet de plusieurs observations. Massart (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, XIII, 1896, p. 133 ; repris par Gilg, Pflanzenfam., 2e éd., XXI, 1925, p. 589) a remarquablement bien décrit et interprété la morphologie si compliquée de l'appareil végétatif. Peu après lui, Van Tieghem (loc. cit., p. 156), sans avoir eu connaissance du travail de Massart, a décrit mais mal interprété le mode de ramification des *Ancistrocladus*.

Ancistrocladus, comme beaucoup de lianes, possède, à l'état adulte, deux sortes d'axes. Les uns sont de longues branches migratrices, souvent nues, qui vont chercher au loin de nouveaux supports, Massart les appelle sarments ou Langtrieb ; les autres sont des rameaux généralement courts, naissant sur les sarments, portant feuilles et fleurs et que Massart désigne sous le nom de ramilles ou Kurztrieb. Dans les *Ancistrocladus* asiatiques (*A. Vahlii* et *A. pinangianus*), le sarment est, d'après Massart (planche 2 C), un sympode dont chaque article se termine en un crochet ; ce sympode fonctionne comme s'il était formé d'un axe unique qui porterait latéralement les organes de préhension. Chacun des articles qui entrent dans la composition du sarment ne lui appartient que dans sa région proximale, tandis que sa partie distale forme la base de l'appareil de fixation. Sur la portion proximale, dressée, se trouvent deux feuilles. La feuille inférieure (F1) possède un seul bourgeon, la seconde (F2) en possède trois, disposés en série. De ces quatre bourgeons, le médian de la seconde feuille se développe aussitôt pour prolonger le sarment ; les trois autres sont, eux aussi, des bourgeons sarmentaires, ainsi que le démontre l'expérience, mais ils n'éclosent que si le nouvel article de sarment a éprouvé un accident. Sur la portion distale, crochue, de l'article, il y a toute une touffe de petites feuilles très réduites et dépourvues de bourgeons, qui occupent l'extrême pointe (elles ne sont pas représentées dans le schéma) ; il y a, en outre, une feuille très réduite, mais qui ne manque jamais (F3). Celle-ci est pourvue de deux bourgeons sériés : l'un qui s'accroît tout de suite et qui prolonge l'appareil préhensile ; l'autre, situé au-dessus du premier, qui ne peut se développer qu'en rameau feuillé. L'article préhensile suivant, né du bourgeon inférieur de la feuille F3, porte deux feuilles réduites,

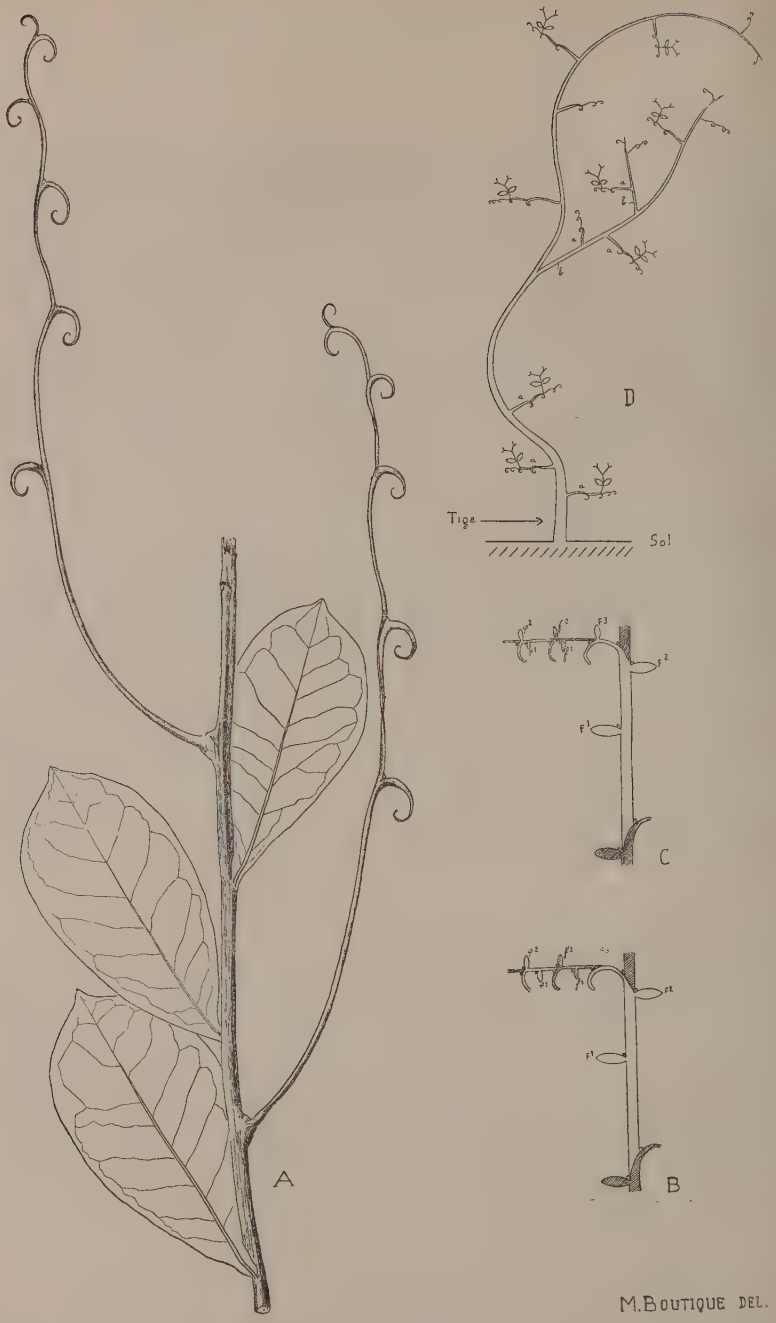


Planche 2. — *Ancistrocladus congolensis* J. Léonard : A, tige avec feuilles et successions de crochets (d'après Louis 16776 ; × 1/2) ;B, schéma de la ramification (voir texte). — *Ancistrocladus asiatiques* : C, schéma de la ramification (d'après Massart ; voir texte). — *A. likoko* J. Léonard : D, schéma de la ramification de l'entièreté de la plante (d'après Mullenders ; a, succession de crochets avec rameau feuillé et florifère ; b, ramification de la tige).

pourvues de bourgeons, et en plus, quelques feuilles sans bourgeons qui garnissent la pointe du crochet (non représentées dans le schéma). Le bourgeon unique de la feuille inférieure (f1) est celui qui, dans la majorité des cas, donne naissance au rameau feuillé ; des deux bourgeons sériés de la feuille supérieure (f2), l'un ne tarde pas à former un nouvel article crochu, tandis que l'autre ajourne son développement jusqu'à ce que la destruction éventuelle du rameau feuillé l'oblige à son tour à s'accroître en rameau feuillé. Les articles préhensiles suivants ont la même structure que celui-ci, sauf que le bourgeon unique de la feuille φ1 et le second bourgeon de la feuille φ2 ne se développent que si les circonstances l'exigent.

A quelques variantes près, l'explication de MASSART, basée sur des espèces asiatiques observées à Buitenzorg, est valable pour les espèces congolaises. La planche 2 A, B montre le mode de ramification chez *A. congolensis*. Les différences sont les suivantes :

1. Nous n'avons pas vu la feuille réduite F3, mais ses deux bourgeons existent.
2. Le rameau feuillé et florifère naît, dans la majorité des cas, d'un troisième bourgeon situé à l'aisselle de f2 entre f2 et le nouvel article, parfois du second bourgeon de F3 ou parfois aussi d'un troisième bourgeon situé entre φ2 et le nouvel article ou parfois encore à la fois en f2 et φ2.

Chez *A. congolensis*, on compte jusqu'à six articles crochus superposés. La distance séparant les crochets va en diminuant au plus on s'éloigne du sarment : il y a ainsi entre le sarment et le premier crochet 6-11 cm., entre le premier et le deuxième crochet 3-7 cm., entre le deuxième et le troisième crochet 2-5 cm. ; la longueur du rameau feuillé et florifère oscille entre 1 et 6 (14) cm.

On voit donc que les rameaux feuillés et florifères naissent tous sur de longs axes chercheurs. Nous devons le schéma D à notre cher ami W. MULLENDERS qui, à notre demande, a examiné, sur le terrain, la ramification d'*A. likoko* (échantillon MULLENDERS 2423 !).

Le schéma D montre que la tige principale, correspondant au sarment de MASSART, porte, latéralement et dès la base, des axes de deux types :

a. une succession de crochets supportant un rameau feuillé et florifère ; ces crochets existent également tout près du sommet végétatif (3-5 cm) ;

b. des ramifications de la tige dépourvues de crochets ; ces ramifications jouent le même rôle que la tige et portent latéralement, elles aussi, les deux types d'axes.

* * *

Nous remercions vivement Monsieur LÉANDRI qui, en l'absence de Monsieur HUMBERT, a eu l'amabilité de nous permettre d'étudier un double du type d'*A. guineensis* déposé au Muséum de Paris. Nous adressons également nos vifs remerciements à Monsieur H. K. AIRY SHAW de Kew ainsi qu'à notre cher ami W. MULLEN-

DERS de l'INÉAC à Yangambi pour les renseignements qu'ils ont bien voulu nous communiquer.

Jardin Botanique de l'I. N. É. A. C. à Yangambi (Congo belge) et
Jardin Botanique de l'État à Bruxelles. Décembre 1948.

A PROPOS DU PROBLÈME DE LA RHIZOGENÈSE

par **R. BOUILLENNE** et **M. BOUILLENNE-WALRAND.**

En 1938, nous avons eu l'occasion d'entretenir la Société Royale de Botanique des résultats de nos expériences sur la rhizogenèse.

A ce moment, le problème se présentait comme ceci :

La proposition de l'hypothèse d'un complexe substantiel déterminant l'organisation des racines, complexe nommé rhizocaline, de nature hormonale, élaboré dans les feuilles et transporté polairement, avait été faite en 1933 par R. Bouillenne et Went sur la base de recherches établies les unes sur des plantules de *Impatiens Balsamina L.* et les autres sur des boutures de tiges de *Acalypha Wilkesiana* et *A. hispida.*

Cette hypothèse avait été contestée par Thimann et Went lorsque ceux-ci, en 1934, ayant tenté d'isoler la rhizocaline, trouvèrent que la substance extraite était l'auxine ; ils avaient de plus constaté que les auxines extraites ou obtenues par synthèse comme l'acide indol-acétique ou hétéroauxine, avaient une action sur la rhizogenèse des boutures.

Ces observations avaient été largement confirmées lorsque Zimmermann et ses collaborateurs avaient montré que les homologues de l'acide indol β-acétique comme l'acide indol β-butyrique etc... avaient une action nettement rhizogène et proposaient une technique féconde concernant le bouturage d'un grand nombre de plantes. De telle sorte que la nécessité d'un complexe rhizogénique avait été abandonnée par la plupart des auteurs.

Or, dès 1935, nous avions réussi à démontrer que les auxines ne pouvaient pas être considérées comme facteur rhizogénique en soi, mais bien comme des activants du métabolisme et comme révélateurs de potentialités rhizogéniques particulières. En 1938, nous avions pu communiquer à la Société Botanique que des hypocotyles d'*Impatiens Balsamina* ayant été inanitiés par une technique précédemment mise au point, ne réagissaient pas à des doses diverses d'auxines même en présence de sucre, d'acides aminés et de vitamines diverses.

Depuis cette époque un certain nombre de nos collaborateurs travaillant les mêmes questions ont pu montrer que les auxines n'ont d'action rhizogénique sur les boutures que pour autant : 1) que les auxines soient utilisées en concentrations très fortes, non biologiques ; 2) que ces boutures soient munies de feuilles et que ces

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 41 (1949).

feuilles soient à la lumière. En effet, Moureau (1941) a clairement prouvé que des boutures de tiges de *Coleus* ne présentent pas de racines sous l'action de l'hétéro-auxine, lorsqu'elles sont dépourvues de feuilles, ou bien encore lorsque, munies feuilles, elles sont à l'obscurité complète (et nourries artificiellement).

Delarge également (1941), travaillant sur la culture in vitro des racines de Maïs en solution minérale glucosée, ou bien en solution minérale glucosée avec extrait de levure, a mis en évidence que l'action des auxines se limitait tout particulièrement aux zones méristématiques des racines en voie de croissance.

Nous voudrions rappeler ici une expérience importante de cet auteur : elle consiste à continuer la culture de racines ayant subi l'action de l'auxine pendant quelques heures. Ces racines replongées dans un milieu favorable continuent leur croissance qui avait été bloquée par l'effet de la trop forte concentration des auxines. Les racines latérales extrêmement nombreuses qui avaient apparu sur le méristème s'allongent également. Une deuxième application d'auxines ne provoque plus de formation radiculaire ni sur le méristème principal, ni sur les méristèmes latéraux, ce qui démontre que dans les racines cultivées in vitro il n'existe pas une capacité indéfinie de produire des racines latérales et que cette capacité est rapidement épuisée par l'influence répétée d'auxines.

Rappelons aussi les résultats de dosage d'auxine que nous avons réalisé au cours de la germination des plantules de *Impatiens Balsamina* (1939) ; les quantités d'auxines existant dans les graines au départ s'épuisent rapidement et les hypocotyles tenus constamment en obscurité totale *qui cependant font un certain nombre de racines adventives* ne contiennent plus d'auxines dosables.

Nous en sommes donc arrivés à conclure que les auxines ne sont pas des substances rhizogéniques en soi, puisqu'elles n'existent pas en quantités dosables dans des hypocotyles d'*Impatiens Balsamina* aptes à former des racines nouvelles et qu'elles ne révèlent leurs aptitudes rhizogéniques que lorsqu'elles sont appliquées en forte concentration sur des organes qui sont munis de feuilles et qui sont ou ont été placés à la lumière.

De même, Went, en 1938, s'était rallié à l'hypothèse première de la rhizoealine et avait proposé que le complexe rhizocaline devait nécessairement réagir avec l'auxine pour devenir actif (preparatory-reaction).

Cet auteur accepta donc comme nous, l'hypothèse de travail postulant l'existence d'un complexe substantiel, de nature hormonale, synthétisé dans les feuilles, circulant dans les tiges de manière polaire ; il proposa, en outre, que ce complexe réagissait avec l'auxine et permettait l'apparition de racines nouvelles.

* * *

Dans les expériences communiquées en 1938 et dont nous avons pu, grâce à l'obligeance de la Société Botanique, publier de nombreux clichés, on peut voir que les auxines n'augmentent pas de manière appréciable le nombre des racines sur les hypocotyles inanitiés de *Impatiens Balsamina* (Root test), mais que les auxines agissent en augmentant le nombre de racines sur les hypocotyles non inanitiés (Voir tableau I).

TABLEAU I.

Action rhizogénique de Hétéroauxine sur :	Matériel vivant longtemps en solution de sucrose 15° /oo	Faible concentration 10γ (10^{-7}) Biologique	Forte Concentration 1, 5, 10 mg. et plus /Litre Réactionnelle
Plantules *Impatiens Balsamina* Root-test inanitiés	Sucrose	Action : o	Action : o
Plantes adultes *Impatiens Balsamina* Hypocotyles inanitiés	Sucrose	Action : o	Action : o
Plantes adultes *Impatiens Balsamina* Epicotyles inanitiés	Sucrose	Action : o	Action : o
Plantes adultes *Impatiens Balsamina* Hypocotyles non-inanitiés	Sucrose	Action : o	Action : +
Plantes adultes *Impatiens Balsamina* Epicotyles non-inanitiés	Sucrose	Action : o	Action : +
Plantes jeunes étiolées *Pisum.* Epicotyles (*Went*)	Sucrose	Action : o	Action : +
Plantes adultes. Boutures.	Pas de Sucrose	Action : o	Action : +

o = autant de Racines que sur les témoins.
+ = plus de Racines que sur les témoins.

Il en est d'ailleurs de même pour les épicotyles de cette plante. Nous confirmons la manière de voir de WENT pour les épicotyles non-inanitiés de *Pisum* où le facteur rhizogénique est redistribué par les auxines vers les endroits d'application.

Dès lors, il ne paraît pas douteux que, dans les organes non inanitiés, les auxines ont une action mobilisatrice d'un facteur qui disparaît par inanition. Lorsque ce facteur est éliminé, les auxines sont sans effet sur le nombre des racines formées.

Cette conclusion vient éclairer des expériences antérieures de COOPER (1935-36) réalisées sur les boutures de Citrus. Les témoins de Citrus font très peu de racines à leur base. L'application d'hétéro-auxine sur cette base augmente nettement le nombre de racines nouvelles. Lorsque cette base est amputée, que la bouture est traitée à nouveau par une même dose d'hétéro-auxine, les boutures ne réagissent plus et les quelques racines qu'elles forment ne sont plus pas nombreuses que celles apparues sur les témoins.

* * *

Nous avons recherché les constituants d'un milieu biologique complet qui pourraient remplacer le facteur rhizogénique mobile disparaissant par inanition et réagissant avec l'auxine.

Nous avons antérieurement prouvé que le facteur mobile n'est pas le sucre, ni les acides aminés, ni les vitamines diverses que nous avons essayées, ni les micro-aliments, ni les oligo-éléments. Ils contituent un milieu complexe ayant une action extrêmement favorable sur la survie des tissus des hypocotyles ou des épicotyles inanitiés. C'est ainsi que nous avons pu maintenir des cultures en parfait état pendant 90 jours et plus et que les racines peu nombreuses apparues sur ces organes se sont allongées jusqu'à mesurer plus de 13 cm.

Il semble résulter de ces expériences que le facteur rhizogénique mobile n'est pas un facteur nutritif et que l'hétéroauxine ajoutée à ce milieu complet n'active en aucun cas la rhizogénèse, que le traitement soit appliqué à faible ou à forte concentration. (Voir Tableau II).

TABLEAU II.

RECHERCHES DES CONSTITUANTS D'UN MILIEU QUI POURRAIT REMPLACER LE FACTEUR RHIZOGÉNIQUE MOBILE DANS LES ROOT-TEST INANITIÉS.

MATÉRIEL VIVANT TRÈS BIEN PENDANT 90 JOURS.

Root-Test inanitiés	Eau (Expérience Témoin)	0 R.
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose	19 R.
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose + Hétéroauxine : 2,5 mg/l.	23 R.
	» 5, mg/l.	19 R.
	» 10, mg/l.	19 R.
	» 15, mg/l.	Toxique
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose + Ac. Am. 10 mg/l.	25 (20) R.*
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose + B_1.	14 (40) R.
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose + Ac. Am. + B_1	16 (40) R.
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose + Hétéroauxine 10 mg/l. (24h) + Ac. Am. + B_1.	22 R.
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose — milieu complet : microaliments Ac. Am. etc...	22 (10) R.
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose + milieu complet. + Hétéroauxine 10γ	20 (40) R.
Root-Test inanitiés	Eau + Sucrose + milieu complet	
	+ Hétéroauxine 1 mg/l. (12 h)	17 R.
	» 10 mg/l.	17 R.
	» 50 mg/l.	Toxique

(*) Le chiffre ( ) donne la longueur en mm. de la plus longue des racines, obtenue dans chaque culture.

* * *

Or, dans toutes les expériences réalisées sur hypocotyles et épicotyles inanitiés, en présence ou en absence d'hétéroauxine, nous avons mis en évidence qu'un certain nombre de racines apparaissait régulièrement (20-30 racines en moyenne).

Ces racines apparaissent sur toute la longueur pour que peu l'atmosphère de la culture soit humide. Cette constatation nous paraît extrêmement importante car elle démontre que si l'inanition enlève un facteur rhizogénique mobile réagissant avec l'auxine, elle n'en laisse pas moins, en place, tout le long des hypocotyles, un facteur rhizogénique ne réagissant pas avec l'auxine et pouvant faire 20 à 30 racines au moins quand le milieu nutritif n'est pas limitant.

* * *

Nous avons donc été amenés à étudier les deux aspects de la question :

Quel est le facteur rhizogénique mobile naissant dans les feuilles à la lumière, circulant polairement vers le bas, mobilisable par l'auxine et, suivant Went, se combinant avec celle-ci ?

Quel est le facteur rhizogénique fixé résistant à l'inanition, ne réagissant pas avec l'auxine et caractérisant les tissus des root-test d'*Impatiens Balsamina*, de même que les épicotyles de *Pisum* et les boutures traitées par Cooper, Bouillenne, Moureau, etc...

A. — *Facteur rhizogénique mobile.*

Nous savons assurément qu'à l'état naturel, ce facteur vient des feuilles et est synthétisé à la lumière. L'un de nous a démontré qu'il provoque une néoformation radiculaire au prorata du nombre des feuilles et R. Noël a confirmé ce point de manière convaincante tout récemment dans notre laboratoire.

Ce facteur est mobilisé par l'hétéro-auxine vers les endroits d'application, soit vers le bas, soit même aussi vers le haut lorsque l'application est faite sur l'extrémité supérieure d'un hypocotyle ou d'un épicotyle.

Certaines expériences récentes faites à Liège sur le développement du Fraisier, par Cyrille Sironval, ont montré que l'apparition des racines est en connection avec l'apparition de certaines substances dans des poils glandulaires des feuilles.

Ces substances quittant les poils glandulaires se répandent dans les cellules épidermiques et sous-épidermiques, et prises par le courant circulatoire vers la base des hypocotyles, elles y conditionnent très clairement la formation de racines à des endroits qui correspondent à une concentration, toujours la même, de ce produit.

L'analyse microchimique montre qu'il s'agit de complexes substantiels liés à un noyau diphénolique en position ortho (1).

S'agit-il réellement de la substance active ou d'une substance résultant d'une combinaison de laquelle la rhizogénèse est induite ? Nous ne pouvons encore rien affirmer mais il paraît bien clair qu'un ortho-diphénol est connecté avec les phénomènes de la rhizogénèse provoqués par un facteur mobile.

B. — *Facteur rhizogénique fixé.*

Ce facteur n'est pas mobilisable par le processus de l'inanition, ni par l'action de l'hétéro-auxine en forte concentration. Il est dispersé dans toute la hauteur des root-test car les 20-30 racines que l'on observe habituellement, en milieu nutritif favorable, se présentent tout le long de l'axe si l'atmosphère est suffisamment humide ou bien si l'axe est lui-même découpé en fragments.

L'un de nous, en 1933, a pu mettre en évidence que le nombre de racines apparues sur les fragments était proportionnel avec la longueur de ceux-ci.

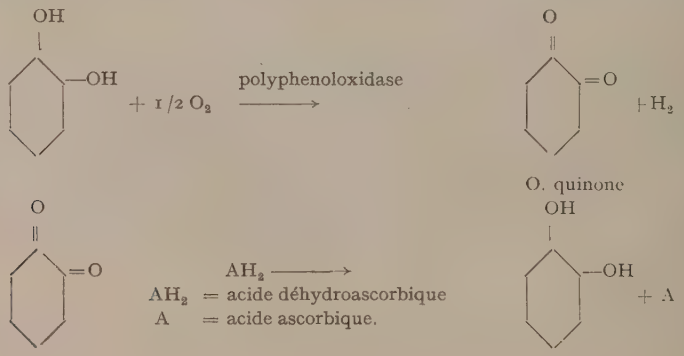
Il ne paraît pas possible d'échapper à l'évidence que ce facteur est cellulaire et qu'il doit exister nécessairement dans les cellules qui sont le point de départ des méristèmes nouveaux de racines (1939).

D'ailleurs, les anatomistes qui ont, à la suite de Van Tieghem, étudié parfaitement l'origine des racines latérales ont établi que celles-ci naissent à partir du péricycle du cylindre central dans les racines principales, des péricycles des faisceaux libéroligneux de tiges et de feuilles et, quand il y a formation de tissu secondaire, à partir des cambium.

Les morphologistes ont toujours mis l'accent sur le fait que les racines se forment

---

(1) Il est intéressant de noter que Arnon vient récemment de démontrer la présence, dans les chloroplastes de *Beta vulgaris* d'une catecholase (polyphenol-oxydase ou tyrosinase) qui en présence de catechol comme catalyseur (ou transporteur d'hydrogène) réalise l'oxydation de l'acide déhydroascorbique en acide ascorbique.



dans des tissus déterminés et les auteurs anglais, à la suite de PRIESTLEY, insistent encore aujourd'hui sur ce point.

Donc à propos du facteur fixé qui nous occupe dans la rhizogenèse, nous rejoignons les points de vue morphologiques.

* * *

Pouvons-nous pousser au point de vue physiologique l'analyse de ce facteur fixé, et d'abord, sommes-nous certains que le potentiel rhizogénique des root-test inanitiés est épuisé avec la formation des 20-30 racines observées sur des root-test entiers ?

Ce potentiel n'est pas épuisé car si on fragmente les hypocotyles on provoque des mitoses et un nombre considérable de racines supplémentaires, que celles-ci soient visibles ou qu'elles soient microscopiques, comme R. NOEL l'a mis en évidence. Cet auteur a pu fragmenter des hypocotyles d'*Impatiens Balsamina* en morceaux aussi petits que 1 mm. de hauteur. Ces fragments placés dans le liquide nutritif complet, augmenté d'hétéro-auxine en concentration biologique, parviennent à se maintenir en survie parfaite pendant plus de trois mois et font apparaître chacun des racines en néoformation : une racine par millimètre de hauteur et, en général, quatre racines par fragment de un millimètre. La somme des racines apparues sur tous les fragments d'un hypocotyle est plus grande que le nombre de racines apparues sur l'hypocotyle entier. Ce potentiel est jusqu'à présent le maximum observable, étant donné qu'il est impossible de maintenir en survie des fragments plus petits.

Si l'on compare les résultats obtenus par la fragmentation des root-test qui ont subi une inanition préalable, aux résultats donnés par la fragmentation des hypocotyles non-inanitiés, NOEL a constaté que les non-inanitiés font au total 117 racines tandis que les inanitiés font 70 racines.

La conclusion est que dans les hypocotyles non-inanitiés, il existe un potentiel rhizogénique supplémentaire de 40% venant s'ajouter au potentiel rhizogénique fixé dans les hypocotyles inanitiés. Ces 40 % correspondent à la présence du facteur mobile pouvant disparaître par inanition.

* * *

Comment expliquer ces faits contradictoires ? Les racines apparaissent pour 60 % à l'intervention d'un facteur fixé déterminant la destinée radiculaire des cellules de certains tissus et pour 40 % à l'intervention d'un facteur mobile également rhizogène venant des feuilles.

La théorie que nous avons proposée en 1945 concilie parfaitement les faits qui ne sont, selon nous, contradictoires qu'en apparence.

Le facteur rhizogénique ou rhizocaline postulée naguère est un facteur complexe de différenciation radiculaire constitué au moins de trois éléments différents :

1) Un facteur mobile, de nature hormonale, venant des feuilles, à la lumière.

2) Les auxines, synthétisées également dans les feuilles, emmagasinées dans les bourgeons et les graines.

3) Un facteur cellulaire existant seulement dans certaines cellules et, dans ces cellules, réalisant la réaction qui combine le facteur mobile et les auxines. Ce facteur fonctionne donc comme un facteur de localisation.

Quand a lieu cette réaction ? Lorsque les trois facteurs sont en présence, c'est-à-dire dans les hypocotyles au moment de la formation de l'embryon, dans les tiges et dans les racines au moment des processus de différenciation méristématique.

Quel est le type de réaction ?

On pourrait imaginer que le facteur cellulaire jouerait le rôle d'un catalyseur, peut-être de type enzymatique ; il serait, selon nous, synthétisé dans les embryons et dans les méristèmes et il serait distribué comme par un processus de localisation germinale, tel qu'on le trouve au début de l'embryogénèse animale. Il pourrait être lié aux gênes comme nous l'avons suggéré en 1949 et comme PREVOT l'a postulé dans les cas des bourgeons néoformés apparaissant sur *Begonia Rex*.

La combinaison de fixation, grâce à ce corps, se ferait au cours de l'embryogénèse, progressivement, au prorata de l'arrivée du facteur rhizogénique mobile et des auxines, mais ensuite au cours de la croissance méristématique ainsi que de la formation du cambium. La combinaison de fixation pourrait se faire dans toute nouvelle cellule qui aurait reçu le facteur de fixation au prorata de l'arrivée des deux autres facteurs. (Voir schémas). Les auxines joueraient le rôle de coenzymes.

Là, où la combinaison a eu lieu, les auxines ajoutées supplémentairement ne sont pas actives et, de plus, il n'est pas possible d'en extraire. Là, où la combinaison n'est pas encore faite, les auxines ajoutées sont actives, comme par exemple dans les méristèmes des racines, cultivées in vitro, d'après DELARGE. Mais il peut y avoir dans ce cas d'autres facteurs limitants que les auxines, soit l'élément cellulaire enzymatique lui-même soit le facteur mobile rhizogénique venant des feuilles.

Peut-on imaginer des cas où les trois facteurs sont déficients ? Rappelons une expérience de DELARGE réalisée en 1935 sur *Crinum Capense* et publiée dans le Bulletin de la Société de Botanique. Elle pourrait répondre à la question.

La germination des jeunes bulbes de cette espèce fait apparaître successivement des feuilles et les racines. L'auteur ayant supprimé les feuilles et les racines à mesure de leur apparition et cela, pendant plusieurs mois, a obtenu le résultat que la tige n'a plus produit ni feuilles, ni racines ; et comme les réserves du bulbe étaient loin d'être épuisées, il s'est produit une prolifération cellulaire intense en forme de cals, soit du côté racines, soit du côté bourgeons ; l'analyse de ces cals a révélé que les cellules nouvelles abondamment formées sont de type uniquement conjonctif et ne manifestaient plus de structure différenciée : les facteurs de différenciation sembleraient dans cette expérience avoir été épuisés par les amputations successives des feuilles et des racines.

Cette conclusion tirée du travail de DELARGE nous a paru longtemps audacieuse, mais elle vient cependant d'être confirmée par une expérience du Professeur WARDLAW, parue en 1947 dans Philosophical Transactions of the Royal Society of London et dans laquelle cet auteur a obtenu un résultat identique en supprimant

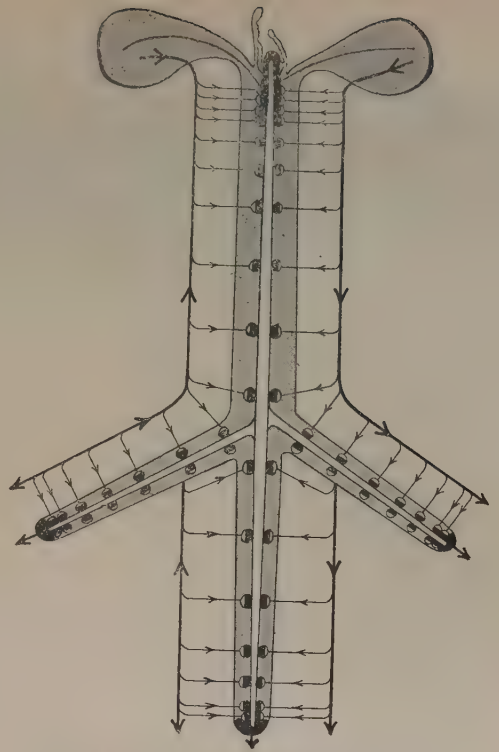


Schéma d'une plantule au stade cotylédonnaire.

A partir des cotylédons, le facteur rhizogénique mobile et les auxines faisant parties des réserves circulent vers les méristèmes des racines et vers le méristème de la gemmule.

Il y a combinaison du facteur rhizogénique mobile avec le facteur cellulaire partout où ce dernier est localisé (en noir, trait épais) c'est-à-dire dans les cellules à partir desquelles les péricycles sont formés. Cette combinaison se fait en présence des auxines agissant comme co-enzymes.

Elle est la première réaction de la chaîne des réactions déterminant le potentiel de différenciation radiculaire.

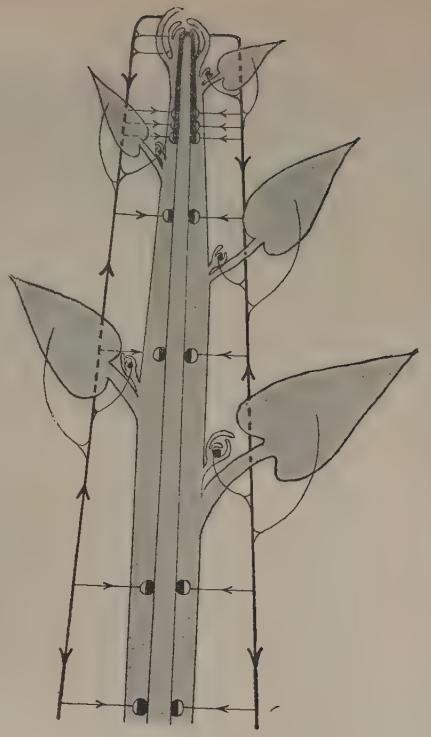


Schéma de l'extrémité d'une tige avec le point méristématique.

A partir des feuilles où se font, à côté de la photosynthèse, les synthèses du facteur rhizogenique mobile et des auxines, se produit une circulation vers le bas, comme vers le haut de ces deux catégories de corps.

Partout où le long des tissus vasculaires libériens ces deux corps rencontrent des cellules contenant le facteur cellulaire de fixation, la première réaction de la chaîne des réactions aboutissant à la différenciation des racines a lieu (en noir, trait épais). Il s'agit de cellules libériennes et des cellules de cambium lorsque celles-ci apparaissent.

à mesure de leur apparition les racines et les feuilles formées par le rhizome d'une fougère *Dryopteris aristata* Druce. L'extrémité de la tige au bout d'un certain temps s'est transformée en un cal indifférencié, proliférant abondamment.

* * *

La technique de culture des tissus végétaux et les expériences physiologiques réalisées par les spécialistes français, le Prof. R. GAUTHERET et son collaborateur G. CAMUS ont fait faire un nouveau progrès à ce problème de l'épuisement du complexe rhizogénique :

1) Des cultures de tissus de racines de *Daucus carota* L., en repiquages successifs sur milieux nutritifs complets, pourvus d'hétéroauxine donnent des racines de néoformation, pendant un certain nombre de repiquages seulement; les subcultures suivantes continuent à prospérer dans le même milieu nutritif mais ne donnent plus une seule racine ; tout comme dans les expériences rappelées ci-dessus de DELARGE et de WARDLAW.

2) Sur ces mêmes subcultures, ayant perdu la possibilité de faire apparaître des racines de néoformation, CAMUS greffe au sommet un bourgeon. Lorsque les rapports vasculaires entre greffe et greffon sont établis et que le bourgeon a été exposé à la lumière, des racines apparaissent à l'extrémité de la culture opposée au bourgeon greffé.

* * *

Pour terminer nous dirons que les problèmes de l'organogénèse végétale auront dans l'avenir grands profits dans les résultats obtenus par les travaux sur la culture des tissus et nous formulerons notre point de vue actuel en concluant que, selon nous, la production de racines à partir de certaines cellules exige la présence dans ces cellules d'au moins trois facteurs ; un facteur rhizozenique mobile, venant des feuilles ou des réserves ; des auxines agissant vraisemblablement comme coenzymes ; un facteur cellulaire déterminant une réaction de fixation du facteur rhizogenique. Cette réaction spécifique étant la première d'une chaîne de réactions aboutissant à la différenciation de la structure radiculaire.

Université de Liège.
Laboratoire de Physiologie Végétale et Centre
d'étude des Hormones végétales (I. R. S. I. A).

Le 2 janvier 1949.

APERÇU DE LA VÉGÉTATION DES ROCHES NOIRES A COMBLAIN-AU-PONT

par **P. DEUSE, H. HENIN** et **G. SEPULCHRE.**

Les Roches Noires sont connues de tous ceux qui parcourent la vallée de l'Ourthe. Les botanistes particulièrement savent que ce terroir a gardé toute sa sauvagerie et sa végétation naturelle primitive. C'est à cet endroit qu'en 1823, Barthélemy Dumortier trouva *Festuca unilateralis L.*, station unique en Belgique.

Les Roches Noires forment une toile de fond au nord du village de Comblain-au-Pont. Elles sont actuellement propriété de l'association « Ardenne et Gaume ».

Ces roches sont un magnifique spécimen de calcaire dolomitique de l'étage inférieur du Viséen — calcaire carbonifère — . La présence de *cherts* ou silex noirs dans la masse dolomitique donne aux roches leur couleur et les fait contraster nettement avec les roches calcareuses blanches de la région, telles les Tartines.

Ces falaises s'élèvent en retrait de la vallée actuelle. A leur pied s'étendent des prairies alluviales occupées par des cultures et des pâtures. Dans les temps anciens, l'Ourthe coulait au pied des Roches Noires ; elle a abandonné ce lit pour celui qu'elle occupe aujourd'hui par le creusement d'une grotte dont le toit s'est effondré et dont les restes furent érodés et emportés par les eaux de la rivière.

L'érosion a modelé ces roches : des fentes, des blocs relevés et nettement détachés, d'étroits replats le montrent à suffisance.

Orientées au midi, elles reçoivent la lumière et la chaleur au maximum ; le réveil de la végétation est très précoce et par les étés secs et chauds, elles offrent aux regards un aspect nu et aride. La végétation y est xérophile et xérothermique.

L'ensemble de la végétation appartient au district calcaire. Nous avons divisé ce terroir en cinq zones distinctes :

1. le massif rocheux.
2. le plateau nord.
3. les éboulis.
4. les dépôts alluviaux de la base.
5. le versant ouest.

Le plateau situé au sommet des roches est couvert d'une pelouse calcaire appar-

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 51 (1949).

tenant à l'association *Mesobrometum erecti*. Elle est limitée au nord par des champs cultivés.

A l'Est des pentes moins abruptes portent une futaie de chênes *Querceto Carpinetum*. Cette association se retrouve dans les prairies alluviales de la base du rocher mais très limitée en étendue.

A l'Ouest, un taillis très dense recouvre la prairie calcaire.

* * *

1. Le massif rocheux.

Un petit nombre d'espèces seulement s'y rencontrent. Parmi elles citons une remarquable et intéressante crucifère *Biscutella laevigata L.*, la Lunetière, qui cololise les moindres creux de la falaise : c'est à notre connaissance une des plus belles stations de cette espèce à la fois rare et jolie.

Les espèces rupicoles caractéristiques s'y retrouvent : *Ceterach officinarum D. C., Asplenium Ruta-muraria, L. Asplenium Trichomanes L.* En outre nous y avons remarqué : *Sesleria coerulea Ard., Festuca ovina L. var. glauca, Hippocrepis comosa L. Seseli libanotis K., Melica ciliata L. Campanula rotundifolia L.* et accidentellement d'autres espèces du plateau et des versants.

Quelques pins plantés garnissent la crête des rochers.

2. Le Plateau Nord.

Il s'étend entre les rochers et la route de Comblain à Mont. Il est couvert d'une prairie à *Bromus erectus Huds.* On y retrouve les espèces caractéristiques de l'association *Mesobrometum erecti Scherrer* :

Festuca ovina L., Koeleria albescens var. glauca D. C., Agrostis vulgaris Wit., Koeleria gracilis Pesv. var. typica Dom., forme violaceus Uechte., Arabis hirsuta Scop., Briza media L,, Achillea millefolium L. var. rosaeflorum, Carduus nutans L., Centaurea jacea L., Carex glauca Murr., Satureia acinos Schub., Cerastium pumilum Curt., Cerastium arvense L., Cirsium acaule Weber., Cirsium lanceolatum Hill., Echium vulgare L., Erigeron acer L., Melilotus officinalis Med., Arenaria serpyllifolia L., Potentilla sterilis Gar., Melica ciliata L., Agropyrum caninum T. Beauv., Galium verum L., Hippocrepis comosa L., Lepidium campestre R. Br., Medicago sativa L., Potentilla verna L., Hieracium pilosella L., Onobrychis viciaefolia Scop., Origanum vulgare L., Reseda luteola L., Rumex crispus L., Sedum acre L., Sedum album L., Sanguisorba minor Scop., Seseli libanotis Koch., Senecio erucifolius L., Trifolium filiforme subsp. dubium Gams., Teucrium scorodonia L., Verbena officinalis L., Plantago media L., Cirsium arvense Desf., Erophila verna Meyer., Medicago lupulina L.

En un endroit plus accidenté : *Aquilegia vulgaris L., Campanula persicifolia L., Thymus serpyllum L., Chaerophyllum silvestre Schinz et Thell.* et *Teucrium chamaedrys L.*

Quelques arbustes parsèment cette prairie : *Cornus sanguinea L., Rhamnus cathartica L.* ainsi que le rare *Cotoneaster integerrima Medik.*

Le long du chemin de Mont, on remarque *Stellaria graminea L., Vicia sativa L., V. sat. subsp. angustifolia Gaud.*

3. Les éboulis.

La même association à base de *Bromus erectus Huds.* s'y retrouve, mais elle est fortement envahie par des espèces thérophytes et phanérophytes : elle forme une transition entre le *Brometum* et le *Querceto Carpinetum.*

Nous avons pu noter les espèces suivantes :

Arabis hirsuta Scop., Arenaria serpyllifolia L., Anthyllis Vulneraria L., Bromus erectus Huds, Arrhenaterum elatius Mert. et Koch ; Festuca ovina L., Sesleria coerulea Ard., Bellis perennis L., Euphrasia stricta Host., Orchis mascula L., Centaurea Scabiosa L., Convolvulus arvensis L., Dryopteris Linneana Christ., Verbascum Lychnitis L., Moehringia trinervia Clair., Campanula persicifolia L., Campanula trachelium L., Carlina vulgaris L., Centaurea jacea L., Crepis biennis L., Dactylis glomerata L., Fragaria vesca L., Galeopsis ladanum L., Galium asperum Shreb., Galium cruciata Scop., Helianthemum nummularium Mill., Helleborus foetidus L., Hieracium murorum L., Holcus lanatus L., Inula conyza D. C., Knautia arvensis Coult., Lotus corniculatus L., Melica ciliata L., Leontodon hispidus L., Picris hieracioides L., Anemone nemorosa L., Ranunculus repens L., Rumex acetosa L., Ranunculus acer L., Silene nutans L., Alliaria officinalis Andr., Teucrium botrys L., Verbascum Thapsus L., Vincetoxicum officinale Moench., Crepis foetida L.

Parmi la flore arbustive domine *Prunus spinosa L.*, les autres sont : *Cornus sanguinea L., Rhamnus cathartica L., Rosa canina L., Rosa rubiginosa L., Quercus sessilis Ehr., Populus alba L., Cotoneaster integerrima Medil.*, et chevauchant parmi tous, *Clematis vitalba L.*

4. Dépôts alluviaux de la base des roches.

Ces terrains se sont révélés comme les plus riches en espèces différentes. Les relevés montrent que l'association colonisatrice est un *Querceto Carpinetum* bien typique à sous-association à *Primula* semblable à ceux décrits par Louis et Lebrun (1).

Ici les arbres et les arbustes dominent. Ce sont :

Acer campestre L., Acer pseudoplatanus L., Alnus glutinosa Gaertn., Betula verrucosa Ehrh., Betula pubescens Ehrh., Carpinus Betulus L., Clematis vitalba L., Corylus avellana L., Cornus mas L., Cornus sanguinea L., Evonymus europaeus L., Fagus silvatica L., Fraxinus elatior L., Ilex aquifolium L., Lonicera periclymenum L., Mespilus monogyna All., Populus virginiana Foug., Prunus spinosa L., Prunus avium L., Quercus Robur L., Quercus sessilis Ehrh., Rhamnus cathartica L., Ribes grossularia L., Robinia pseudacacia L., Salix caprea L., Salix cinerea L., Rosa canina L., Rosa arvensis Huds., Pirus aucuparia Ehrh., Viburnum opulus L., Juniperus communis L.

(1) J. Louis et J. Lebrun, *Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique* ; Bull. Inst. Agr. Gembloux : XI ; 1942.

En sous-bois et dans les clairières nous avons relevé de nombreuses espèces chamaephytes et hémicryptophytes et quelques géophytes bulbeuses ainsi que de très rares thérophytes :

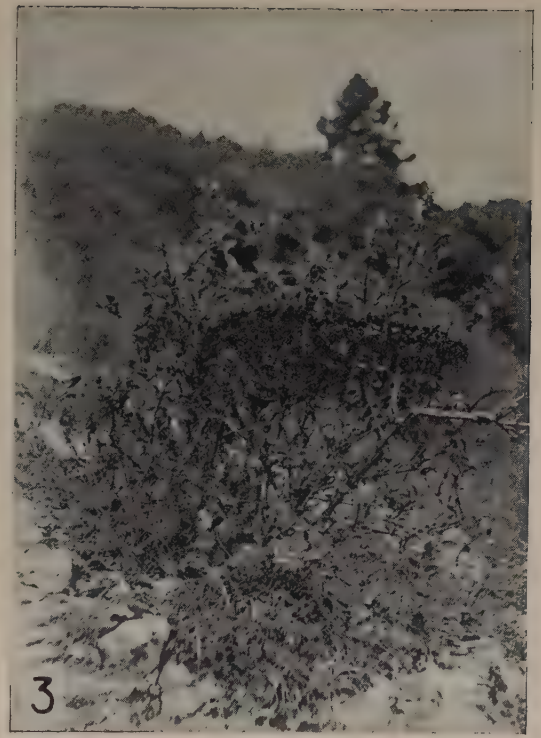
Anemone nemorosa L., Moehringia trinervia Clairv., Arum maculatum L., Dryopteris filix mas Scott., Actaea spicata L., Arctium minus Bernh., Brachypodium silvaticum Roem et Schult., Brunella vulgaris L., Bryonia dioica Jacq., Stachys officinalis Trèv., Bromus hordeaceus L., Bromus sterilis L., Carex contigua Hoppe., Carex caryophyllea La Tour, Carex silvatica Huds., Chaerophyllum temulum L., Chrysanthemum leucanthemum L., Cirsium palustre Scop., Cirsium arvense Scop., Cirsium lanceolatum Hill., Colchicum autumnale L., Crepis biennis L., Crepis capillaris Wall., Cerastium caespitosum Gilib., Dactylis glomerata L., Daucus carota L., Epilobium angustifolium L., Epilobium montanum L., Eupatorium cannabinum L., Euphorbia amygdaloides L., Fragaria vesca L., Galium mollugo L., Galium cruciata Scop., Galium aparine L., Galium verum L., Genista tinctoria L., Geranium columbinum L., Geranium robertianum L., Geranium dissectum L., Geum urbanum L., Helianthemum nummularium Mill., Helleborus foetidus L., Hieracium murorum L., Hieracium Lachenalii Gmel., Hieracium laevigatum Willd., Hieracium Sabaudum L., Holcus mollis L., Holcus lanatus L., Humulus lupulus L., Hypericum perforatum L., Lathyrus pratensis L., Linaria vulgaris Mill., Mycelis muralis Reich., Lolium perenne L., Luzula silvatica Gaud., Melica uniflora Retz., Myosotis arvensis Hill., Polygonatum multiflorum All., Poa nemoralis L., Poa compressa L., Poa pratensis L., Poa trivialis L., Polygonum convolvulus L., Primula elatior Shreb., Potentilla anserina L., Potentilla reptans L., Primula officinalis Hill., Pulmonaria angustifolia L. subsp. tuberosa Gams, Ranunculus acer L., Ranunculus bulbosus L., Rumex acetosa L., Rumex crispus L., Rumex obtusifolius L., Sieglingia decumbens L., Succisa pratensis Moench., Scleropoa rigida Grisch., Senecio nemorensis L., Solanum dulcamara L., Sonchus arvensis L., Sonchus asper Hill., Silene venosa Ascher., Filipendula ulmaria Maxim., Taraxacum officinale Web., Teucrium scorodonia L., Tussilago farfara L., Lamium galeobdolon Crantz., Scrophularia nodosa L., Phleum pratense L., Ononis spinosa L., Trifolium arvense L., Trifolium repens L., Valeriana officinalis K., Veronica chamaedrys L., Vicia sepium L., Viola hirta L., Viola silvestris Lam., Viola riviniana Reich., Vicia cracca L., Verbascum thapsus L., Cardamine pratensis L., Cardamine hirsuta L., Lapsana communis L., Urtica dioica L.

Le ravin qui dévale jusqu'à la base des roches est entièrement tapissé par *Hedera helix L.*

Quelques orchidées intéressantes ont été rencontrées *Platanthera chlorantha Reichb. Coeloglossum viride Hartm., Ophrys apifera Hud., Ophrys muscifera Huds.*

5. Le versant ouest.

Deux associations se disputent ce versant : le sommet est couvert par la prairie calcaire à *Bromus erectus Huds.*, la base par l'association arbustive du *Querceto Carpinetum.* La partie moyenne montre un envahissement progressif de la prairie par les plantes arbustives : *Prunus spinosa L., Rosa sp., Betula pubescens Ehrh., Carpinus Betulus L.*, et même *Quercus sessilis Ehrh.*



1. — Vue générale des Roches Noires à Comblain au Pont, photo R. Sauveur.
2. — La prairie calcaire à *Bromus erectus* sur le sommet des roches, photo P. Deuse.
3. — *Cotoneaster integerrima* dans la prairie à *Bromus* du plateau, photo P. Deuse.

Cette succession de végétation est typique et classique.

Elle a été bien décrite par M. Nihoul dans l'étude qu'il a faite des terrains calcaires de Belgique (1).

A l'ombre de ces buissons, nous avons remarqué une belle colonie de *Platanthera chlorantha Reichf.*

Les lisières et les clairières sont colonisées par :

Sarothamnus scoparius Wimm., Arrhenatherum elatius Mert. et Koch., Linum catharticum L., Polygala vulgaris L., Myosotis arvensis Hill., Centaurea Scabiosa L., C. jacea L., Vicia sepium L., Lathyrus montanus Bernh., Lolium perenne L., Agrimonia eupatoria L., Trisetum flavescens T., Inula conyza D. C., Silene nutans L., Ononis repens L., Scabiosa columbaria L., Knautia arvensis Coult., Ranunculus repens L., Plantago major L., P. lanceolata L., Myosotis collina Reth., Senecio jacobaea L., Galium div. sp., Dactylis glomerata L., Verbascum Lychnitis L., Viola hirta L., Cirsium lanceolatum Scop...

Plusieurs espèces de *Rubus* croissent dans les sous-bois, à la lisière des taillis et dans les buissons de la bordure du chemin de Mont. Nous avons pu identifier : *Rubus idaeus L., R. caesius L., R. suberectus And., R. nessensis W., R. discolor W., R. Sprengelii Weihe, R. macrophyllus Weihe et Nees.* et *R. villicaulis Koehl.*

Nous signalons la présence en haut de ce versant d'une importante station de *Cirsium arvense Scop. var. mite Wim.*

* * *

Nous croirions être incomplets si, à la suite de ces descriptions, nous ne mentionnions pas les quelques espèces peu communes rencontrées dans les environs immédiats des Roches Noires :

— à l'Ouest, dans les éboulis de la carrière voisine : *Ceterach officinarum D. C.*

— sur le plateau voisin une station de *Goodyera repens R. Br.* Cette dernière station nous a paru être en voie de régression.

— sur les pentes de ce plateau, *Epipactis atropurpurea R.* ; *Crepis vesicaria L. subsp. taraxacifolia Thell., Juniperus communis L.* ainsi que *Orlaya grandiflora Hoffm.*

— sur le plateau boisé à l'est des Roches Noires nous avons pu noter : *Tilia cordata Mill., Viburnum lantana L.* et *Berberis aquifolia Pur.* La naturalisation de cette dernière plante apparaît comme bien établie. Parmi les espèces herbacées, en sous-bois : *Cephalanthera alba Simonk., Neottia nidus-avis L. C.* et dans les clairières de nombreux plants de *Stachys alpinus L.*

Ce massif des Roches Noires nous a paru intéressant à étudier, car il offre au botaniste sur une superficie très réduite bon nombre des associations caractéristiques des terrains calcaires depuis la végétation des rochers et des prairies jusqu'à celle du climax : forêt de chênes.

Malgré toutes nos recherches, les renseignements précieux de M. A. Marechal et l'aide de M. Lahaye de Comblain-au-Pont, il ne nous a pas été possible de retrouver la station de *Festuca unilateralis* découverte jadis par Dumortier.

Université de Liège. Institut de Botanique.

(1) M. Nihoul : contribution à l'étude phytosociologique des terrains calcaires de Belgique *Bull. Soc. R. Bot. Belg.* : 67 ; 1935.

LA TERMINOLOGIE DES TYPES EN BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE

par **Georges TROUPIN.**
Conservateur-adjoint au Jardin Botanique de l'État.

De plus en plus à l'heure actuelle, la description d'une nouvelle espèce ou subdivision d'espèce est accompagnée de la citation d'un spécimen choisi comme type du nom de cette nouvelle espèce. Cette méthode a été introduite en Botanique Systématique à la fin du siècle dernier. Le Congrès International de Botanique tenu à Cambridge en 1930 a sanctionné cette pratique ; par une série d'articles et de recommandations, les Règles Internationales de la Nomenclature Botanique nous enseignent le principe de la méthode des types (1). Toutefois ces Règles n'obligent pas rigoureusement l'auteur d'une nouvelle espèce à choisir un spécimen type ; en effet, l'article 18 stipule que « le type d'une espèce ou d'une subdivision d'espèce est habituellement un spécimen ou une préparation ». Le mot « habituellement » laissait toute latitude aux taxonomistes. Néanmoins le choix du type est devenu une pratique très répandue depuis 1930.

Il est intéressant de voir comment les taxonomistes anciens et contemporains ont procédé ou procèdent encore lorsqu'ils publient des descriptions d'espèces nouvelles. Nous pouvons rencontrer quatre cas :

1) la description originale est publiée sans citation de spécimens.
2) elle est publiée avec citation d'un ou de plusieurs spécimens sans choix du type.
3) elle est publiée avec citation du type et éventuellement d'un ou de plusieurs spécimens rattachés à l'espèce nouvellement décrite.
4) elle est publiée avec citation de plusieurs types (par ex. : type florifère, type fructifère, type mâle, type femelle..).

Le deuxième et le troisième cas sont les plus fréquents, à savoir : l'auteur d'une espèce nouvelle cite dans sa description originale un ou plusieurs spécimens en

(1) *Règles internationales de la Nomenclature Botanique* adoptées par les Congrès de VIENNE, 1905, BRUXELLES, 1910, et CAMBRIDGE, 1930. Troisième Édition (1935), Gustav Fisher, Jena. Art 18, Recom. IV-VII.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 57 (1949).

choisissant ou non un de ceux-ci comme type de l'espèce nouvelle. Dans le premier cas, lorsque l'auteur ne cite pas de spécimens, le matériel original peut être retrouvé assez fréquemment (1) et de ce fait, nous retombons dans le deuxième cas. Si ces spécimens restent introuvables, l'article 18 des Règles de Nomenclature stipule que dans ces conditions, le type peut être une description ou une figure. Ce n'est que tout récemment que l'éventualité du choix d'un nouveau type s'est posée. Dans le quatrième cas, si l'auteur d'une espèce nouvelle choisit plusieurs spécimens comme types, il est en contradiction avec la méthode des types généralement admise, à savoir que seul, un spécimen unique, déposé dans un seul herbier, peut être choisi comme type. Toutefois, répétons-le, les Règles de Nomenclature, dans leur libellé actuel, ne sont pas rigoureuses sur ce point.

Il est apparu clairement que l'ensemble des spécimens examinés par un auteur pour établir un groupe nouveau (*matériel type original*) constitue un ensemble de plus grande valeur taxonomique que tout autre spécimen déterminé dans la suite et rattaché au même groupe *(matériel authentifié)*. Compte tenu de ce fait, les taxonomistes se sont appliqués très tôt, à dénommer tous ces spécimens d'importance taxonomique bien différente. Ils ont introduit dans leurs travaux de botanique une série de termes devant être appliqués aux spécimens quels qu'ils soient et ont établi parmi ces termes une hiérarchie suivant la valeur taxonomique du spécimen particulier qu'ils envisagent. Malheureusement, on en est arrivé à créer un nombre considérable de termes qui sont, dans bien des cas, soit synonymes, soit homonymes. Nous nous trouvons, à présent, devant près de 300 termes. Il faut le reconnaître, les botanistes ne sont pas seuls responsables de cet état de chose et ils ont été très sages en limitant leur choix généralement à une dizaine de termes, nombre entièrement suffisant à notre avis, pour répondre aux exigences des travaux de taxonomie botanique (2). Malheureusement, parmi ces quelque 10 termes utilisés, l'uniformité est loin d'être complète et leur utilisation, même restreinte, a amené une confusion assez grande dans les esprits (3). Nous allons donner la liste des principaux termes connus des taxonomistes et présentement utilisés de plus en plus (4). Pour chacun de ces termes, nous donnerons les diverses interprétations qui peuvent se rencontrer.

---

(1) La description originale de *Malacantha superba* Verm., publiée valablement par Vermoesen (*Man. Ess. Forest. Congo Belge*, p. 173, 1923) n'est pas accompagnée de la citation de spécimens. Ceux-ci peuvent être retrouvés aisément dans l'Herbier du Jardin Botanique de l'État.

(2) Dans cet article, nous n'envisageons pas la terminologie des types, assez complexe, utilisée par les phytopaléontologistes.

(3) En 1942, Köfarago-Gyelnik. V, a proposé de nouvelles définitions pour chacun des termes connus. Ces définitions s'écartent bien souvent des diverses conceptions généralement admises par les taxonomistes. Dans le présent article nous ne discuterons pas les propositions de ce botaniste et nous nous contenterons de citer son travail uniquement dans un but documentaire (voir Littérature, p. 67)

(4) Pour tout autre terme, s'en référer à l'article de Frizzel, D. L. (*Amer. Midl. Nat.*, 14, pp. 637-688, 1933).

* * *

Les types, au sens large, peuvent être classés en deux catégories (1) :

a) *les types primaires* groupant tous les spécimens faisant partie du matériel type original, c'est-à-dire le ou les spécimens considérés par l'auteur d'un nouveau groupe *lors de la description originale* comme appartenant à ce nouveau groupe.

b) *les types secondaires* groupant les spécimens déterminés *ultérieurement à la descriptions originale* et rattachés au groupe soit par l'auteur lui-même, soit par tout autre auteur.

* * *

Parmi les **types primaires** nous trouvons :

1. HOLOTYPE : le spécimen unique choisi par l'auteur comme représentatif du groupe nouvellement créé par lui.

SCHUCHERT, CH. (1897, 1905)
SCHUCHERT, CH. et BUCKMAN, S. S. (1905)
COSSMANN, M. (1904)
FRIZZEL, D. L. (1933)
SCHENK, E. T. et MACMASTERS, J. H. (1936)
FURTADO, C. X. (1937)
MEYER DREES, E. (1940)
BLAKE, S. F. (1943)
BISBY, G. R. (1945)

Ce terme est utilisé de plus en plus à l'heure actuelle à la place du terme *type* Au sens strict, le *type* désigne le spéciment unique, déposé dans un seul herbier, auquel le taxonomiste rattache le nouveau groupe qu'il vient de décrire. Toutefois, la conception de ce terme a été élargie par l'usage et maintenant, ce terme est utilisé aussi bien pour désigner tous les spécimens appartenant à la même collection et portant le même numéro que le spécimen type, que ceux-ci soient localisés dans le même herbier ou dans plusieurs autres (doubles du type). De même, tous les spécimens cités dans la description originale d'un nouveau groupe ont, eux aussi, été appelés *types*. Enfin, le ou les spécimens ayant servi ultérieurement soit à l'élargissement, soit à la correction de la description originale ont été désignés de la même façon. Devant ce fait, plusieurs taxonomistes recommandent l'utilisation du terme *holotype* pour désigner le spécimen type *unique* choisi, auquel le nom du groupe est attaché d'une façon permanente.

FURTADO donne une définition plus stricte de l'holotype en précisant que ce terme n'est appliqué à un spécimen que si celui-ci est cité par l'auteur lors de la publication de la description originale. Cette précision est discutable car en maintes occasions, comme il l'a été dit plus haut, il est possible de retrouver le matériel type original ayant servi à un auteur ancien mais n'étant pas cité dans la publication originale.

(1) Nous avons adopté la classification des types ébauchée par SCHUCHERT, CH. (1897) ; d'autres classifications ont été proposées dans la suite, notamment par SWINGLE, W. T. (1913) et FURTADO, C. X (1937) mais celle de SCHUCHERT nous a paru la plus simple et la plus claire.

2. COTYPE : *a*) tout spécimen du matériel type original lorsque l'holotype n'est pas choisi.

THOMAS, O. (1893)
SCHUCHERT, CH. (1897, 1905)
COSSMANN, M, (1904)
BLAKE, S. F. (1943)

b) tout spécimen cité dans la description originale en plus de l'holotype défini.

HITCHCOK, A. S. (1905)
PORTER, S. L. (1943)
SWINGLE, D. B. (1946).

c) tout spécimen récolté par la même personne, au même endroit, à la même date, et portant le même numéro d'ordre que celui de l'holotype lorsque les spécimens récoltés portent une numérotation ; à proprement parler, le double de l'holotype.

EWAN, J. (1942), signale l'utilisation du cotype dans ce sens, sans l'admettre.

Le terme *cotype* est en somme le plus imprécis qui existe, si l'on s'en réfère aux diverses utilisations qui en sont été faites. La première définition est la plus ancienne et la plus utilisée ; plusieurs taxonomistes, tout en adoptant cette définition, n'utilisent plus ce terme et lui préfèrent un autre.

3. SYNTYPE : *a*) tout spécimen du matériel type original lorsque l'holotype n'est pas choisi.

ANONYME (1894)
BATHER, F. A. (1894)
SCHUCHERT, CH. (1905)
SCHUCHERT, CH. et BUCKMAN, S. S. (1905)
SWINGLE, W. T. (1913)
SCHENK, E. T. et MACMASTERS, J. H. (1936)
FRIZZEL, D. L. (1933).
FURTADO, C. X. (1937)
MEYER DREES, E. (1940)
BOIVIN, B. (1944)
BISBY, G. R. (1945)

b) tout spécimen cité dans la description originale en plus de l'holotype défini.

LUPHER ET PACKARD (1930)

Ce terme a été proposé à la place de *cotype*, tout d'abord dans une intention puriste ; l'éditeur anonyme de *Natural Science* (1894) estimait en effet qu'étant donné l'origine grecque du mot type (τυπος), un préfixe de même origine devait lui être associé. BLAKE n'est pas d'accord sur ce point de vue ; il déclare que cet argument linguistique n'affecte pas la validité du terme *cotype*. D'autres auteurs se sont placés à un tout autre point de vue pour utiliser le terme *syntype* ; la définition du *cotype* étant imprécise et souvent contradictoire, ils estiment que ce terme doit être remplacé et proposent le terme *syntype*. L'unanimité s'est faite sur la définition de ce dernier terme et la conception différente introduite par LUPHER ET PACKARD en 1930 n'a pas été suivie.

Nous avons vu plus haut qu'il n'est pas nécessaire d'exiger que les spécimens syntypes soient publiés lors de la description originale pour qu'ils puissent être désignés par ce vocable. En général, la plupart des auteurs citent le matériel sur lequel ils se sont basés pour créer un groupe nouveau.

4. ISOTYPE : tout spécimen récolté par la même personne, au même endroit, à la même date et portant le même numéro que celui de l'holotype lorsque les spécimens récoltés portent une numérotation (à proprement parler, le double de l'holotype)

PENNEL, F. W. (1919)
FURTADO, C. X. (1937)
EWAN, J. (1942)
BLAKE, S. F. (1943)
BOIVIN, B. (1944)
SWINGLE, D. B. (1946)

HITCHCOK, A. S. (1905) avait proposé pour ces spécimens l'appellation « duplicate of types ». Quant à PORTER, C. L. (1943), il considère les doubles de l'holotype comme « spécimens types » réservant le terme *isotype* à des fragments de l'holotype même ou à des fragments de la même plante d'où l'holotype a été pris. En fait, ce cas se vérifie très fréquemment, excepté pour les petites plantes herbacées. Certains auteurs ont proposé les termes *clastotype* et *mérotype* pour des fragments de l'holotype. Quant à désigner les doubles de l'holotype par « spécimens types » cela amènerait quelque confusion vu que *holotype* et *spécimen type* signifient fréquemment la même chose.

5. PARATYPE : *a*) tout spécimen cité dans la description originale en plus de l'holotype.

THOMAS, O. (1893)
SCHUCHERT, CH. (1897, 1905)
COSSMANN, M. (1904)
SCHUCHERT CH. et BUCKMAN, S. S. (1905)
SWINGLE, W. T.(1913)
SCHENK, E. T, et MACMASTERS, J. H. (1936)
FRIZZEL, D. L. (1933)
FURTADO, C. X. (1937)
MEYER DREES, E. (1940)
BLAKE, S. F. (1943)
BOIVIN, B. (1944)
BISBY, G. R. (1945)

b) tout spécimen formant une partie du matériel type original mais ultérieurement retiré pour être rattaché à un autre groupe.

SWINGLE, D. B. (1946)

La définition du *paratype* donnée par SWINGLE, D. B. s'écarte de la conception généralement admise et il est peu probable qu'elle soit suivie dans la suite.

6. LECTOTYPE : a) tout spécimen choisi comme holotype parmi les spécimens examinés par l'auteur du nouveau groupe lors de la description originale lorsque cet auteur n'a pas choisi un spécimen comme holotype.

Schuchert, Ch. (1897)
Schuchert, Ch. et Buckman, S. S. (1905)
Swingle, W. T. (1913)
Frizzel, D. L. (1933)
Schenk, E. T. et MacMasters J. H. (1936)
Furtado, C. X. (1937)
Blake, S. F. (1943)
Bisby, G. R. (1947)

b) tout spécimen non désigné comme holotype par l'auteur d'un nouveau groupe mais choisi plus tard comme représentant le mieux le groupe ; en réalité, un nouveau type choisi lorsque l'holotype a été perdu ou est inconnu.

Handlirsch, A. (1925)
Swingle, D. B. (1946)

Ces deux derniers auteurs élargissent trop, à notre avis, la conception du *lectotype*. En effet, lorsqu'un auteur n'a pas choisi un spécimen type, ce dernier doit être choisi parmi le matériel type original. Si celui-ci n'existe plus, le nouveau type choisi ne doit plus être considéré comme type primaire ; dans ce cas, un autre terme a été proposé (*néotype*, voir plus loin). Moyennant cette précision, la définition proposée par les deux auteurs pourrait être adoptée.

* * *

Parmi les **types secondaires**, nous trouvons :

7. TOPOTYPE : tout spécimen récolté dans la même localité que celle du spécimen choisi comme holotype.

Thomas, O. (1893)
Cossmann, M. (1904)
Schuchert, Ch. (1905)
Schuchert, Ch. et Buckman, S. S. (1905)
Frizzel, D. L. (1933)
Schenk, E. T. et MacMasters J. H. (1936)
Furtado, C. X. (1937)
Blake, S. F. (1943)

Nous n'avons trouvé aucune altération de cette définition.

8. HYPOTYPE : tout spécimen décrit ou figuré utilisé dans une publication pour compléter ou corriger la connaissance d'un groupe antérieurement décrit : = *type supplémentaire* ou *type complémentaire*)

Schuchert, Ch. (1897, 1905)
Schuchert, Ch. et Buckman, S. S. (1905)
Frizzel, D. L. (1933)

b) tout spécimen décrit, figuré ou simplement cité.

Schenk, E. T. et MacMasters, J. H. (1936)

De nombreux auteurs décrivent un nouveau groupe en se basant sur du matériel incomplet. Des spécimens récoltés ou examinés ultérieurement à la publication de la

description originale, soit par le même auteur, soit par un auteur différent, permettent de compléter ou de corriger la première description. Quant à la définition proposée par SCHENK et MACMASTERS, elle n'est pas à retenir car un autre terme a été proposé antérieurement pour ces cas précis. (voir *homoeotype*).

9. HOMOEOTYPE : tout spécimen comparé avec l'holotype d'un groupe et considéré comme appartenant à ce groupe.

SCHUCHERT, CH. (1905)
SCHUCHERT, CH. et BUCKMAN, S. S. (1905)
FFIZZEL, D. L. (1933)
SCHENK, E. T. et MACMASTERS J. H. (1936)

Les spécimens répondant à ces conditions sont très connus sous l'appellation de *spécimens authentifiés*.

10. NEOTYPE : tout spécimen choisi pour remplacer l'holotype ou le lectotype d'un groupe lorsque tout le matériel type original de ce groupe est perdu ou détruit.

COSSMANN, M. (1905)
SCHUCHERT, CH. (1905)
SCHUCHERT, CH. et BUCKMAN, S. S. (1905)
FRIZZEL, D. L. (1933)
SCHENK, E. T. et MACMASTERS, J. H. (1936)
FURTADO, C. X. (1937)

COSSMANN précise que le *néotype* doit provenir de la même localité que l'holotype détruit ou perdu ; toutefois, cette restriction n'a pas été maintenue ultérieurement.

* * *

Ces quelques termes semblent embrasser la grande majorité des cas qui peuvent se présenter en taxonomie botanique. Il est encore possible de réduire leur nombre en négligeant quelques-uns qui ne sont pas d'usage courant, ou en précisant d'autres ce qui provoquerait l'élimination de leurs synonymes. Le terme *holotype* sera maintenu car le terme *type* a acquis un sens trop large ; l'*holotype* désignera donc le type au sens strict. Le terme *cotype* peut être supprimé vu la diversité des usages qu'il en est fait ; le terme *syntype* est proposé à la place. Les termes *hypotype* et *homoeotype*, encore peu utilisés juqu'à présent sont souvent remplacés respectivement par les expressions types supplémentaires et matériel (ou spécimen) authentifié. Quant aux termes *isotype* et *paratype*, ils sont de plus en plus utilisés car ils désignent avec précision des spécimens d'une réelle valeur au point de vue taxonomique.

La définition du terme *topotype* n'est pas très précise. En examinant quelque peu le sens assez équivalent que les divers auteurs prêtent à ce terme, l'on pourrait placer le *topotype* à première vue, soit parmi les types primaires, soit parmi les types secondaires. Il peut être type primaire car un *paratype* pourrait devenir un *topotype* ;

d'autre part, il deviendrait type secondaire si le spécimen envisagé n'est qu'un spécimen authentifié.

A notre avis, le *topotype* ne devrait être considéré que comme type secondaire, le *paratype*, par sa définition, ayant une valeur taxonomique supérieure puisqu'il a été examiné par l'auteur du nouveau groupe, tandis que n'importe quel auteur peut créer un *topotype*. Une remarque assez semblable peut se faire au sujet des termes *lectotype* et *néotype*. Selon les définitions les plus acceptées, le *lectotype* est un spécimen choisi comme type parmi les spécimens examinés par l'auteur d'un nouveau groupe lorsque cet auteur n'a pas choisi de type : tandis que le *néotype* serait un nouveau type choisi lorsque tout le matériel type original est détruit ou perdu. Or le cas suivant peut se présenter : le type d'un groupe peut être détruit ou disparu alors que le reste du matériel type original existe encore. Quel sera le nom à adopter pour le nouveau type choisi puisque le terme *néotype* ne s'applique que lorsque le matériel type original reste introuvable ? Il est bien évident que ce nouveau spécimen type aurait une valeur taxonomique supérieure au *néotype* car les risques d'altérer la conception du nouveau groupe que s'en est faite l'auteur original sont nettement moindres. Une des trois solutions suivantes doit être adoptée :

1) ou bien élargir la signification du *lectotype* en appliquant ce terme au nouveau type choisi parmi le matériel type original, le premier type étant perdu.

2) ou bien élargir la signification du *néotype* en appliquant ce terme non seulement au nouveau type choisi parmi le matériel authentifié mais également parmi les spécimens du matériel type original.

3) ou bien choisir un nouveau terme.

Nous proposons la première solution car le nouveau type choisi dans ces conditions a approximativement la même valeur taxonomique que le *lectotype*, l'un et l'autre n'ayant pas été désignés par l'auteur original mais choisis néanmoins parmi le matériel examiné par cet auteur. Élargir la signification du terme *néotype* serait en somme grouper sous le même vocable des spécimens de valeur taxonomique bien différente.

Le *néotype* ainsi défini est assez proche du *topotype* si tous deux désignent des spécimens récoltés dans la même localité que celle du type.

La seule différence réside dans le fait que la création d'un *néotype* suppose la disparition du type original, tandis que le *topotype* peut exister en même temps que le type. Quoiqu'il apparait clairement qu'un *néotype* choisi parmi les *topotypes* acquiert une importance accrue, l'on ne peut toutefois pas exiger cette condition pour créer un nouveau type ; dans bien des circonstances, il n'y en aurait jamais

* * *

CONCLUSION.

Nous proposons les définitions suivantes, choisies en tenant compte de la priorité et de l'usage le plus fréquent.

TYPES PRIMAIRES.

Holotype : spécimen unique cité ou choisi par l'auteur et auquel est attaché d'une façon permanente le nom d'un nouveau groupe créé.

Isotype : tout spécimen double de l'holotype.

Paratype : tout spécimen autre que l'holotype et l'isotype.

Syntype : tout spécimen du matériel type original quand l'holotype n'est pas cité ou choisi.

Lectotype : tout spécimen choisi parmi les syntypes lorsque l'holotype n'est pas indiqué ou parmi les isotypes et paratypes lorsque l'holotype choisi est disparu.

TYPES SECONDAIRES.

Topotype : tout spécimen authentifié récolté dans la même localité que celle de l'holotype.

Néotype : tout spécimen choisi comme holotype nouveau lorsque tout le matériel des types primaires reste introuvable.

Bruxelles, *Jardin Botanique de l'État,*
mai 1949.

LITTÉRATURE A CONSULTER

1. Anonyme. — Scientific Volapuk, *Nat. Sc.*, **4**, p. 57 (1894).
2. Bather, F. A. — *Nat. Sc.*, **4**, p. 160 (1894).
3. Bather, F. A. — A postcript to the terminology of types, *Science N. S.*, **5**, pp. 843-844 (1897).
4. Bisby, G. R. — An Introduction to the taxonomy and nomenclature of Fungi. *Imp. Mycol. Inst., Kew Surrey* (1945).
5. Blake, S. F. — Cotype, syntype and other terms referring to type material. *Rhodora*, **45**, pp. 481-485 (1943).
6. Boivin, B. — American *Thalictra* and their allies. *Rhodora*, **46**, pp. 344-345 (1944).
7. Cosmann, M. — *Rev. Crit. Paléoz.*, **8** (2), pp. 73-74 (1904)
8. Frizzel, D. L. — Terminology of types. *Amer. Midl. Natur.*, **14**, pp. 637-668 (1933).
9. Furtado, C. X. — The nomenclature of types. *Gard. Bull. Strait. Settl.*, **9**, pp. 286-309 (1937).
10. Ewan, J. — Isotype versus co-type as designated for duplicate types. *Chron. Bot.*, **7**, pp. 8-9 (1942).
11. Handlirsch, A. — *Schröder's Handbuch der Entomologie*, Bd **3**, 5, p. 89 (1925).
12. Hart-Merriam, C. — Type specimens in Natural History. *Science N. S.*, **5**, pp. 731-732 (1897).
13. Hitchcok, A. S. — Nomenclatural type specimens of plant species. *Science N. S.*, **21**, pp. 828-832 (1905).
14. Köfarago-Gyelnik, V. — Revisio typorum ab auctoribus variis descriptorum (VII). *Ann. Hist. Nat. Mus. Hung., Bot.*, **35**. p. 88 (1942).
15. Lupher & Packard. — *Univ. Oregon Publ.*, **1**, p. 204 (1930).
16. Pennel, F. W. — Concerning duplicate types. *Torreya*, **19**, pp. 13-14 (1919).
17. Porter, C. L. — An annotated list of the type specimens in the Rocky Mountain Herbarium. *Univ. Wyoming Publ.*, **10** (2), pp. 9-25 (1943).
18. Schenk, E. T. & Mac Masters, J. H — Procedure in taxonomy. *London, Oxford University Press* (1936).
19. Schuchert, Ch. — What is a type in Natural History ? *Science N. S.*, **5**, pp. 636-640 (1897).
20. Schuchert, Ch. — *Bull. U. S. Nation. Mus.*, **53**, pp. 9-18 (1905).
21. Schuchert, Ch. & Buckman, S. S. — The nomenclature of types in Natural History. *Ann. and Magaz. Nat. Hist.*, ser. **7**, 4, pp. 14-16 (1905).
22. Thomas, O. — Suggestions for the more definite use of the word « type » and its compounds as denoting specimens of a greater or less degree of authenticity. *Proc. Zool. Soc.*, pp. 241-242 (1893).
23. Swingle, D. B. — A Textbook of Systematic Botany, pp. 231-233 (1946). *Mc. Graw-Hill Book Company, Inc. New-York and London.*
24. Swingle, W. T. — Types of species in Botanical Taxonomy. *Science N. S.*, **37**, pp. 864-867 (1913).

LES TRAGUS ADVENTICES EN BELGIQUE

par **Willy FASSEAUX.**

Le genre *Tragus* HALL. (= *Nazia* ADANS.) est, en Belgique, le seul représentant de la tribu des Zoydeae. Il ne comprend qu'un nombre restreint d'espèces. Nous inspirant d'un travail de HACKEL (1), nous donnons ici une clé permettant de différencier les principales espèces de ce genre.

Glume supérieure à côtes couvertes d'épines recourbées en forme d'hameçon au sommet :
- Rameaux de la panicule portant 3-4 (-6) épillets, très rarement 2 ; axe de l'épillet dépassant la fleur supérieure en une pointe stérile ; glume supérieure à partie située entre les côtes opaque. ..... *T. racemosus* ALL.
- Rameaux de la panicule portant au maximum 2 épillets ; axe de l'épillet ne dépassant pas la fleur supérieure ; glume supérieure à partie située entre les côtes mince et plus ou moins transparente :
  - Épillets inégaux, l'inférieur de 2-3 mm. de long, le supérieur plus petit, parfois rudimentaire, et longuement pédicellé. ..... *T. Berteronianus* SCH.
  - Épillets égaux, plus grands, de 3.5-4.2 mm. de long :
    - Tiges étalées-couchées, s'enracinant aux nœuds inférieurs, puis redressées ; glume supérieure à épines grêles, à peine épaissies à la base. *T. biflorus* ROXB.
    - Tiges dressées ou géniculées à la base, mais ne s'enracinant pas aux nœuds inférieurs ; glume supérieure à épines robustes, visiblement renflées à la base ..... *T. australianus* S. T. BLAKE.

Glume supérieure à côtes couvertes d'épines droites ou falciformes, mais jamais recourbées en hameçon :
- Tiges élevées, de 10-40 cm. de haut ; panicule longuement exserte ; anthères de 2-2,5 mm. de long ; glume supérieure à 5 côtes portant chacune (4-) 5-7 (-8) épines ..... *T. koelerioides* ASCH.
- Tiges moins élevées, feuilles généralement engainantes jusqu'au sommet ; anthères de 0.8-1 mm. de long :
  - Glume supérieure à 5 côtes, portant chacune 5-7 épines .. *T. decipiens* BOISS.
  - Glume supérieure à 7 côtes, la médiane à 1-2 épines, les marginales à 3 épines, les intermédiaires inermes ..... *T. paucispina* HACK.

Jusqu'à présent, trois espèces ont été recueillies en Belgique, comme adventices. Voici leur description d'après les données de la littérature (2, 4) et d'après nos observations personnelles.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 67 (1949).

1. **Tragus racemosus** (L.) All., Fl. Pedem., II, p. 281 (1785).

Tiges simples ou peu rameuses, fasciculées, couchées à la base, puis redressées, de 5-30 cm. de haut, lisses, glabres ou pubescentes sous la panicule, à 3-5 nœuds, les médians exserts, le supérieur ou les 2 supérieurs inclus. *Feuilles* à limbe linéaire à lancéolé, aigu, de 1-5 cm. de long sur 2-5 mm. de large, plan, glaucescent, bordé de cils raides, à nervures nombreuses ; gaines inférieures courtes, larges, pâles, les caulinaires assez lâches, la supérieure fortement renflée et embrassant généralement la partie inférieure de la panicule. *Panicule* spiciforme, de 2. 5-10 cm. de long ; rachis en zig-zag, pubescent ; rameaux très courts, rapprochés sauf les inférieurs ± espacés, portant 3-4 (6) épillets, très rarement 2. *Epillets* subsessiles généralement à 1 fleur fertile et 1 fleur rudimentaire stérile ; axe de l'épillet dépassant la fleur supérieure stérile ; glume inférieure très petite, hyaline, ciliolée, parfois absente ; glume supérieure ridée, à rides rapprochées et peu accusées, les 7 côtes portant des épines recourbées en hameçon au sommet ; glumelle inférieure lancéolée-oblongue, acutiuscule, de 1.5-2.5 mm. de long, pubérulente, à 3 nervures faibles ; glumelle supérieure subaiguë, faiblement 2 nervée ; anthères ellipsoïdes, de 0.5-1 mm. de long. *Caryopses* oblongs ovoïdes, convexes sur les deux faces.

Adventice : aux environs de Gand, *Van Hoorebeke*.
Signalé comme adventice en Hollande (5).

2. **Tragus australianus** S. T. Blake, Univers. Queensl., Dept. of. Biol., I, n° 18, p. 12 (1941).

Tiges fasciculées, dressées ou géniculées-ascendantes, ne s'enracinant pas aux nœuds inférieurs, de 20-35 cm. de haut, à entrenœuds velus-glanduleux dans leur partie supérieure, glabres ailleurs. *Feuilles* à limbe linéaire-lancéolé, plan ou légèrement enroulé, subcordé à la base, atténué progressivement au sommet, de 2-7 cm. de long sur 2.5-4.5 mm. de large mais celui de la feuille supérieure seulement de 0.5-1 cm. de long, raide, bordé de cils raides de ± 1 mm. de long, vert ou glaucescent ; gaines striées, les inférieures courtes, larges, pâles, les caulinaires plus longues et ± renflées, la supérieure renflée embrassant souvent la partie inférieure de l'inflorescence ; ligule petite, de 0,75 mm. de long, courtement ciliée, membraneuse. *Panicule* spiciforme, de 5-9 cm. de long, lâche, généralement interrompue à la base ; rachis ondulé, anguleux et cilié sur les angles ; rameaux courts, de 1.5-2.5 mm. de long, ciliés, portant 2 épillets. *Epillets* subsessiles, de ± 4 mm. de long, généralement à 1 fleur fertile et 1 fieur rudimentaire stérile ; axe de l'épillet ne dépassant pas la fleur supérieure stérile ; glume inférieure très courte ou nulle ; glume supérieure oblongue de ± 4 mm. de long sur 0.75 mm. de large, à 5 côtes portant chacune 5-7 épines recourbées en hameçon au sommet ; glumelle inférieure lancéolée, oblongue, aiguë au sommet, de 2.5-3 mm. de long ; glumelle supérieure aiguë ; anthères courtes, de 0.3-0.75 mm. de long.

Adventices : Schooten, bords du canal de la Campine, décombres près du lavoir de laines, 1912, *Vandenbroeck* ; Verviers, graviers de la Vesdre, 1935, *Visé* ; id., 1947, *Fasseaux*.

3. **Tragus koelerioides** Asch., Verh. Bot. Ver. Brandenb., XX, p. 30 (1878).

Tiges dressées, grêles, de 10-40 cm. de haut, lisses, glabres, à 2-3 nœuds exserts ; souche parfois densément cespiteuse, émettant des stolons courts et grêles. *Feuilles* à limbe linéaire, plan, insensiblement atténué en pointe aiguë au sommet, de 2-8 cm. de long sur 2-3 mm. de large, raide, bordé de cils raides, glaucescent, à nervures rapprochées ; ligule de poils courts et denses. *Panicule* spiciforme, grêle, de 2.5-7 cm. de long ; rachis pubescent ou glabre dans sa partie inférieure ; rameaux rapprochés, rarement les inférieurs espacés, portant 2-4 épillets. *Epillets* de ± 4 mm. de long, à axe dépassant légèrement la fleur supérieure ; glume inférieure petite, oblonge-lancéolée, aiguë au sommet et présentant un sinus ; glume supérieure lancéolée, subacuminée au sommet, à 5 nervures peu profondes, les côtes portant chacune 5-7 (-8) épines droites ou falciformes mais non recourbées en hameçon au sommet ; glumelle inférieure lancéolée, lisse, glabre, 3-nervée ; glumelle supérieure égalant l'inférieure, obtuse parfois terminée par 3 petites dents, à 2 nervures peu marquées ; anthères linéaires, de 2-2.5 mm. de long.

Adventice : Dolhain, rocailles à Frascati, 1895, *M. Halin* ; Verviers, Pont du Chêne, graviers de la Vesdre, 1947, *Lawalrée* ; id., *Fasseaux*.

* * *

A maturité, l'épillet des *Tragus* tombe tout d'une pièce, avec les glumes et les glumelles entourant le caryopse. Grâce aux épines des glumes supérieures, les épillets s'attachent facilement à diverses matières avec lesquelles ils sont transportés. C'est pourquoi ces graminées s'introduisent facilement.

A notre connaissance, *T. racemosus* All. a seul été signalé en Belgique ; les deux autres espèces, introduites depuis de nombreuses années, ont été confondues avec lui

T. racemosus All. est une espèce méditerranéenne. *T. koelerioides* Asch. provient des régions tropicales et *T. australianus* S. T. Blake d'Australie. *T. Berteronianus* Sch. a la même aire que *T. koelerioides* Asch., et a plus de chances de se rencontrer en Belgique que *T. biflorus* Roxb., des Indes, et *T. paucispina* Hack., du Soudan.

BIBLIOGRAPHIE

1. Hacker. — Oest. Bot. Zeit., LI, p. 194-195 (1900).
2. Stapf. — Flora Capensis, VII.
3. Henrard. — Med. 'S Rijksherb. Leiden nº 40, p. 45 (1921).
4. Blake, S. T. — Univ. Queensland,, Pap. Dpt. Biol., I, 18, p. 12-16 (1941).
5. Jansen, P. et Wachter, H. — Ned. Kruidk. Arch., 1918, p. 91.

L'ASSOCIATION A ISOLEPIS SETACEA ET STELLARIA ULIGINOSA EN MOYENNE BELGIQUE

par **C. VANDEN BERGHEN.**

La végétation qui envahit les chemins forestiers humides et peu fréquentés a été étudiée, en Europe, par de nombreux auteurs. Ceux-ci y ont reconnu deux groupements distincts mais apparentés : le **Cicendietum filiformis** Allorge, association atlantique, et l'**Isolepideto-Stellarietum uliginosae** Koch (1), association plus continentale. Les deux groupements relèvent du **Nanocyperion flavescentis** Koch, alliance qui groupe les associations de Thérophytes colonisant les sols dénudés.

Seule l'Association à *Isolepis setacea* et *Stellaria uliginosa* a été observée aux environs de Bruxelles. Il y a peu d'espoir d'ailleurs d'y rencontrer un jour le **Cicendietum** car les espèces considérées comme caractéristiques de cette association (*Microcala filiformis*, *Radiola linoides*, *Juncus tenageia*, *Archidium alternifolium*, etc.) ne figurent pas dans la florule locale ou sont de grandes raretés. Personnellement, au cours de nos nombreuses excursions, nous ne les avons jamais observées.

L'**Isolepideto-Stellarietum** est fréquent dans tous les bois du Brabant établis sur sol limoneux ou sablo-limoneux. Les individus les plus luxuriants se développent dans les chemins abandonnés, moyennement ou fortement ombragés, humides et parfois inondés. Lorsque la circulation est plus intense, l'association ne se maintient qu'aux lisières du chemin où souvent elle forme une frange discontinue dominée, en fin de saison, par *Polygonum Hydropiper* aux endroits les plus humides ou par *Juncus tenuis* aux bords des chemins plus secs.

(1) Synonymie :

Isolepis-Stellaria uliginosa Assoz. Koch 1925.
Scirpus setaceus-Polygonum hydropiper Assoz. Libbert 1930.
Stellaria uliginosa-Scirpus setaceus Assoz. Schwickerath 1933.
Isolepeto-Stellarietum hypericetosum Diemont, Sissingh et Westhoff 1940.
Stellarietum uliginosae Duvigneaud 1942.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 71 (1949).

TABLEAU I

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
District chorologique	Ca	H	H	H	H	Fl	H	H	A	H
Surface relevée en m^2	25	20	2.5	3	2	2	2	1	2	6
Recouvrement : herbacé	75%	60%	75%	60%	80%	50%	60%	70%	40%	90%
muscinal					3%	5%	2%			
Caractéristiques de l'Association										
Peplis portula (local)	2.2	2.1		1.2	2.3	3.3	3.3	2.2	2.1	—
Isolepis setacea										
Blasia pusilla							+			
Atrichum cf. tenellum					1.2	+				+
Nanocyperion flavescentis										
Juncus bufonius	2.2	2.1	1.1	1.1	1.2	2.3	2.2	2.2	1.1	1.1
Gnaphalium uliginosum	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	+	+
Plantago major fau paciflora			—	—			1.2	+	—	
Sagina procumbens	+			—				1.2	+	
Hypericum humifusum					+		—			+
Juncus tenuis						1.2	1.2		—	
Fossombronia Wondrackzecki					+	1.2				
Veronica serpyllifolia								1.1	+	
Pseudoephemerum nitidum					1.2	—				
Mniobryum albicans						+				
Plectocolea crenulata					1.2	1.2				
Bryum argenteum										
Anthoceros laevis										
Riccia glauca										
Limosella aquatica	+								1.1	
Pottia truncata										
Espèce différentielle										
Stellaria uliginosa			1.1	1.2						+
Compagnes										
a) Callitriche stagnalis	2.2	1.2	2.2	2.3	3.3	2.3	1.2	2.2	2.1	2.3
Glyceria fluitans	2.2	3.2	2.2	2.3	1.2	+	+		1.2	
Juncus supinus			2.2	2.2				+		
Juncus lamprocarpus	1.2								2.2	
Juncus effusus	+		2.2	1.2	—	+	1.1		1.2	
Alisma plantago	1.2								(—)	
b) Polygonum Hydropiper	1.2	2.3	3.3	2.2	2.2	2.2	3.3	3.3	2.3	3.4
Poa annua		1.1	1.1	+	1.2	+	1.2	1.1	+	+
Polygonum aviculare	+	—					+	1.1		
Polygonum mite			1.1	1.1						
Echinochloa crus-galli		+					+			
Mentha arvensis										
c) Ranunculus repens	1.2	+	1.1	1 2			2.2		1 2	
Agrostis alba	+					1.2	1.2	1.2	+	
Trifolium repens	+			+			+			
Brunella vulgaris		+	+	+				+	+	
Lotus uliginosus										
Lysimachia nummularia			+	—						
Potentilla erecta										
Cerastium glomeratum				—				1.1		
Ajuga reptans										

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
H	H	H	J	H	H	H	H	Ca	H	H	H	H	H	H
1	1	2	2	1	4	2	1	1	2	2	1	2	2	2
60%	60%	90%	40%	60%	75%	60%	40%	60%	100%	40%	100%	70%	60%	80%
20%	30%					30%	5%		5%	40%	10%	5%	20%	30%
2.2	2.2		+			2.2	1.2	1.2			1.2	1.2		
			2.2		2.2			2 2				+		2.2
2.3	1.1									+	2.3	—		
	1.2	+				+	+							
1.2	2.2	2.1	2.2	3.3	3.2	2.3	2.2	2.2	3 2	+	3.3	3.3	2.2	1.2
1.1	+	1.1	1.1	2.1	+	2 2	+	1.2	1.2	—	1.2	2.2	2.2	+
	1.1	1.1		+	+		+	1.1			2.2	+	1.2	
		1.1	1.2	+		+		+			1.2		2.2	2.2
	+	+		+		+		+			—	1.1	+	
1.2	1.2	+						+			1.2	+	2 2	3.3
	1.2					1.2	1.2	+	+			1.2	+	2.2
				+							+	+	1.1	
						3.3	1.2			2.3		2.2		
2.3	2.3									1 2	+			
	2 3						+							+
							+		—			1 2	1.2	
1 2									1 1			1.2	1.2	3.1
			+	+										
												+	+	
		2.3	2 2	1.2	1.3	2.2	1.2	+	3.3	1.2	2.2	2.2		
1.2		2.2	1.2	1.2		+	1.2		+	1.2			+	
	1.2	1.2	1.2	+	1.2				1 2					
					+									
+														1.2
+	1.2	2.1					2.2		1.2	+			+	+
3.3	1.2	2.3	1.1	2.2	2.4	1.2			5.5	3.3	1.2	1.2		
1.2	1.2	2.2	2.2	+	1.1	2.2	1.2		1.2	1.2	+	1.1	2.1	1.2
	+	+		+							1.2	1.1	1.1	
								3.3				1.2		
									+					
											3.3			
1.2		+	1.2	+	+	1.2	1.2	1.2	1.2		3.2	1.2	2.2	2.2
2.2	3 2	2.3		+		1.2	1.2	1.1		1.2	3.3		+	1.2
	+	+							+		+		;	1.2
				—							2.3		+	1.2
		1.1	+		+	+		+				+	+	+
								+			1.2			
	+						+							+
			+					+						

Légende du Tableau I.

1. Chimay, au lieu-dit La Fagne. Mare temporaire sur un chemin forestier profondément raviné par les ornières. Août 1945. Relevé 1893 du Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques (C. R. E. P.) (Heinemann).

2. Berthem, Eiken Bosch. Petite mare dans un chemin forestier. Août 1941. Relevé 319 du C. R. E. P. (Lebrun et Louis).

3. Hamme-Mille, Forêt de Meerdael. Chemin limoneux enherbé. Août 1941. Relevé 321 du C. R. E. P. (Lebrun et Louis).

4. Id. Chemin dans le fond d'une vallée. Août 1941. Relevé 322 du C. R. E. P. (Lebrun et Louis).

5. Sterrebeek. au Grubbenbosch. Chemin ombragé sous une futaie de hêtres. Août 1943.

6. Assche ter Heide, au Cravaalbosch. Chemin dans un bois dégradé. Août 1943.

7. Tervueren, chemin du Dronkenman. Chemin très humide. Août 1943.

8. Grez-Doiseau, au Bois de Bercuit. Chemin forestier. Août 1942. Relevé 947 du C. R. E. P. (Louis, Anciaux, Heinemann).

9. Vierves, au lieu-dit Le Berceau. Petite mare dans les ornières d'un chemin forestier. Juin 1942. Relevé 721 du C. R. E. P. (Heinemann).

10. Corroy-le-Chateau, au Bois de Chênemont. Petite mare dans un chemin forestier. Relevé 328 du C. R. E. P. (Lebrun et Louis).

11. Tervueren, au Bois des Capucins. Chemin dans un fond humide. Août 1943.

12. Hal. Chemin ombragé. Septembre 1943.

13. Groenendael. Chemin ombragé. Septembre 1941. Relevé 329 du C. R. E. P. (Lebrun et Louis).

14. Hachy, au Wolfhaul. Chemin forestier humide, en partie inondé. Juin 1945. Relevé 1899 du C. R. E. P. (Heinemann).

15. Baisy-Thy, au Bois d'Hez. Chemin forestier. Juillet 1942. Relevé 783 du C. R. E. P.

16. Genval. Chemin longeant un bois. Septembre 1941. Relevé 326 du C. R. E. P. (Lebrun et Louis).

17. Hal. Chemin forestier. Septembre 1943.

18. Id. Août 1943.

19. Joncret. Ornières dans un bois. Août 1945.

20. Hal. Chemin très ombragé. Septembre 1943.

21. Tervueren, au Bois des Capucins. Chemin fortement ombragé. Août 1943.

22. Id., portion plus sèche du chemin. Août 1943.

23. Moortsel. Chemin humide dans un bois. Août 1943.

24. Hal. Chemin forestier abandonné. Août 1943.

25. Id. chemin sablonneux humide. Août. 1943.

Composition floristique et espèces caractéristiques.

Nous avons groupé en un tableau (Tabl. I) vingt-cinq relevés se rapportant à l'association considérée. Dans ce tableau, on passe, en allant de la gauche vers la droite, des relevés provenant de stations fort humides à ceux dressés en des sites plus secs.

La composition floristique de l'association se ressent de l'hétérogénéité des stations où végète l'**Isolepideto-Stellarietum**. En effet, les chemins forestiers sont souvent sillonnés de profondes ornières au fond desquelles s'accumule, pour de longues semaines, l'eau des pluies. Parfois, il s'y développe une population algale flottante, peuplements éphémères dus à la rapide multiplication de Chlorophycées de l'ordre des Volvocales.

Quelques Phanérogames, pérennantes pour la plupart, sont adaptées aux conditions d'existence assez particulières offertes par les ornières où l'eau stagnante peut atteindre une hauteur de 10 à 15 centimètres. Citons tout spécialement *Peplis portula* et *Callitriche stagnalis* qui possèdent un pouvoir d'accommodation remarquable et présentent des formes écologiques fort différentes selon la hauteur du plan d'eau. Remarquons que c'est sous la forme terrestre, à courts entrenœuds, que ces espèces fleurissent et fructifient le plus abondamment. *Limosella aquatica*, qui n'a pas été observée en Moyenne Belgique, appartient également au groupe des espèces plastiques capables de s'adapter à des conditions stationnelles fort variées. *Glyceria fluitans*, *Juncus effusus* et, plus rarement, *Alisma plantago* font également partie de ce groupe d'espèces.

Les portions exondées, simplement soumises au ruissellement et le fond des ornières, dès que celles-ci sont à sec, se couvrent d'un feutrage de Cyanophycées et sont colonisés par les espèces du **Nanocyperion.** La biologie de ces Thérophytes et Bryophytes annuels, qui constituent le noyau floristique de l'**Isolepideto-Stellarietum**, est bien connue : germination facile, croissance rapide, fructification abondante et précoce. A ces espèces au cycle végétatif rapide vient souvent se joindre *Juncus tenuis*, plante vivace qui présente, dans certains cas, une valeur physionomique élevée.

L'**Isolepideto-Stellarietum** étant un groupement dont l'existence dépend essentiellement de l'action humaine (1), il est normal que des espèces rudérales soient représentées dans les individus de l'association. L'une d'entre elles, *Polygonum Hydropiper*, prend souvent un grand développement et, dès la fin de l'été, domine, par ses grandes dimensions, les autres constituants du groupement.

Lorsque le chemin forestier est abandonné, les plantes des prairies et des coupes (*Ranunculus repens*, *Trifolium repens*, *Agrostis alba*, *Brunella vulgaris*, etc.) s'introduisent dans le groupement et supplantent rapidement les espèces de l'**Isolepideto-Stellarietum.** Par après, les espèces vivaces des bois s'installent et reconstituent, après un temps apparemment assez long, le couvert détruit par la circulation et le piétinement.

(1) Il est possible que, dans les forêts primitives, les pistes du gibier aient été colonisées par une association semblable à l'Isolepideto-Stellarietum.

La plupart des auteurs qui ont décrit l'**Isolepideto-Stellarietum** citent, comme Phanérogames caractéristiques du groupement, *Stellaria uliginosa et Isolepis setacea.* Nous pouvons ajouter, pour la Moyenne Belgique, *Peplis portula.*

Isolepis setacea, bien que signalé dans le **Cicendietum filiformis,** paraît être, localement, l'espèce la plus typique de l'**Isolepideto-Stellarietum.** La plante n'y est pourtant pas très fréquente et ne figure que dans 20 % de nos relevés. Il en est de même dans la plupart des autres secteurs où l'association a été décrite. (Voir le tableau II). *Isolepis* peut être considérée comme une plante faiblement héliophile qui ne végète qu'assez difficilement dans les stations très ombragées mais s'observe, par contre, plus fréquemment, lorsque les chemins et sentiers traversent une coupe ou une clairière.

Stellaria uliginosa (= *Stellaria Alsine* Grimm) apparaît, typiquement, dans les associations fontinales du **Cardamineto-Montion rivularis** Br.-Bl. La plante se retrouve, avec une assez grande constance, dans notre groupement forestier. Comme elle ne figure qu'exceptionnellement dans les autres associations du **Nanocyperion** et qu'elle manque, notamment, dans le **Cicendietum,** nous pouvons la considérer comme une excellente différentielle de l'**Isolepideto-Stellarietum** par rapport aux autres associations de l'alliance.

L'Hépatique *Blasia pusilla* (Mich.) L. est présente dans 24 % des relevés du tableau et, à notre connaissance, n'apparaît qu'assez rarement dans les autres associations du **Nanocyperion.** Nous pouvons donc, avec Libbert, placer cette plante au rang des espèces caractéristiques de l'Association à *Isolepis* et *Stellaria.* Il en est probablement de même pour *Atrichum tenellum,* espèce malheureusement difficilement déterminable à l'état stérile.

Affinités phytosociologiques et variations.

Le noyau floristique de l'**Isolepideto-Stellarietum** est constitué, essentiellement, par des espèces pionnières des sols dénudés. Leur abondance relative nous autorise, avec les auteurs, à rattacher l'association au **Nanocyperion flavescentis** Koch.

Les analogies floristiques sont particulièrement sensibles entre l'**Isolepideto-Stellarietum** des chemins forestiers et une variante sciaphile de l'**Eleocharetum ovatae** (Hayek) Moor qui apparaît, en été, sur un substrat vaseux, riche en substances organiques, au bord de mares situées dans les bois (Jovet et Guinet). Voici d'ailleurs un exemple d'un pareil groupement relevé, en Forêt de Soignes, le 1 septembre 1943 sur le fond asséché d'une mare des Petites Flosses (Tervueren) :

Surface relevée : 2 m² ; recouvrement de la strate herbacée : 95 %, de la strate muscinale : 10 %.

Glyceria fluitans : 3-3, *Peplis portula* : 3-3, *Polygonum Hydropiper* : 2-2, *Lemna minor* : 1-2, *Juncus effusus* : 1-2, *Callitriche stagnalis* : + , *Lycopus europaeus* : +, *Poa palustris* : +, *Ranunculus repens* : +.

Amblystegium riparium : 2-2, *Pseudoephemerum nitidum* : 1-2, *Riccia Huebeneriana* : 1-2, *Blasia pusilla* : +, *Calliergonella cuspidata* : +, *Drepanocladus aduncus* : +.

Certaines espèces des ornières, *Peplis portula* et *Limosella aquatica* notamment, se retrouvent, sur le pourtour de pièces d'eau, dans des associations relevant du **Littorellion uniflorae** Koch et colonisent les grèves soumises à des exondations temporaires. Il va de soi que les conditions écologiques offertes par ce type de station et par les flaques des chemins forestiers sont assez semblables.

Quant aux espèces rudérales qui appartiennent au cortège habituel de l'Association à *Isolepis* et *Stellaria*, elles trouvent, le long des chemins et dans les ornières, un substrat, relativement riche en nitrates et en matières organiques, rappelant, plus spécialement, celui exigé par les espèces des **Bidentetalia.**

Diemont, Sissingh et Westhoff ont distingué, au sein de l'**Isolepideto-Stellarietum,** plusieurs variantes qui colonisent des stations distinctes. Ils décrivent une variante à *Montia minor* qui se développe, dans l'est des Pays-Bas, à proximité des abreuvoirs du bétail et sur les berges piétinées des fossés. Ils connaissent aussi une variante à *Cardamine pratensis* dont la synécologie est très semblable à celle de la variante précédente, mais dont la distribution géographique est différente. Enfin, la variante à *Ranunculus aquatilis* s'installe sur les rives de certains ruisseaux et la variante à *Hypericum humifusum* (différentielles : *Hypericum humifusum* et *Juncus tenuis*) est signalée dans les bois. Schwickerath (1933 et 1944) et d'autres auteurs connaissent également l'association en dehors des chemins forestiers. Le groupement, lié, dans les régions continentales, au microclimat du sous-bois des forêts, trouverait, dans les districts humides des Pays-Bas et du NW de l'Allemagne, des conditions favorables à son développement en des lieux découverts. En Moyenne Belgique, pourtant, les variantes distinguées par les auteurs néerlandais et reconnues par Schwickerath paraissent ne pas exister. Tous nos relevés se rapportent à la variante à *Hypericum humifusum* de Diemont, Sissingh et Westhoff.

Ecologie :

L'Association à *Isolepis* et *Stellaria uliginosa* des chemins forestiers s'observe habituellement dans des stations nettement ombragées et peut donc être considérée comme un groupement hémi-sciaphile bien que la plupart de ses constituants puissent végéter, avec une vitalité excellente, en des sites éclairés.

Le facteur qui localise l'Isolepideto-Stellarietum dans les bois est le microclimat particulier qui règne au niveau du sol au sein d'un massif forestier. L'atténuation des variations journalières de la température et la stagnation relative de l'atmosphère entraînent, en corollaire, un déficit de saturation moins élevé que celui que l'on peut noter à l'extérieur du massif. Le sol des chemins ne s'assèche que lentement après les pluies, reste toujours frais et constitue ainsi un substrat convenant aux espèces de l'association. Celle-ci apparaît, en Moyenne Belgique, sur un sol plus ou moins limoneux et imperméable, tassé par le piétinement ou par le passage des chariots. Le groupement affectionne plus particulièrement les dépressions toujours humides, inondées après les pluies, où s'accumule une fine pellicule de matières organiques. La

réaction du substrat est faiblement acide ou neutre. Le pH (1) de l'eau qui reste stagner dans les ornières est compris entre 5,5 et 7.

Le spectre biologique pondéré du groupement laisse apparaître une très nette dominance des Thérophytes (68,7 %). Les Hémicryptophytes sont assez nombreux (27 %) tandis que les Géophytes (2,3 %) et les Chamaephytes (2 %) ne jouent qu'un rôle insignifiant au sein de l'association.

L'Association à *Isolepis* et *Stellaria* disparaît rapidement (2 ans ?) si la station où elle se développe n'est plus piétinée. Un temps assez long (10-15 ans ?) est pourtant nécessaire avant que les plantes de la forêt puissent se réinstaller.

Conclusions :

L'**Isolepideto-Stellarietum**, groupement subordonné aux forêts, est constitué d'éléments hétéroclites relevant d'unités phytosociologiques diverses. Ses espèces caractéristiques sont assez peu fidèles. Pourtant, si l'association est bâtie sur des bases floristiques peu solides, ses individus sont facilement reconnaissables sur le terrain. La réelle homogénéité de l'association apparaît non seulement en Belgique, où le groupement a été reconnu dans les districts flandrien, hesbayen, calcaire, ardennais et jurassique, mais encore dans toute l'aire connue de l'association. Celle-ci paraît trouver son centre de dispersion dans le domaine médio-européen mais est également présente dans le secteur boréo-atlantique du domaine atlantique. Voici empruntées aux auteurs qui ont étudié le groupement, et réunies en un tableau (Tableau II), quelques listes synthétiques provenant de diverses régions de l'Europe.

(1) Mesuré avec l'Indicateur universel de Merck.

Tableau II

	1	2	3	4	5	6	7
Isolepis setacea	V	II	IV	V	I	II	III
Juncus bufonius	V	V	I	V	V	IV	V
Gnaphalium uliginosum	V	V	I	V	V	IV	V
Peplis portula	II	IV	I	III	II	II	I
Plantago major fa pauciflora	III	III	IV	II	IV		I
Sagina procumbens	III	III	III	V	IV	IV	
Hypericum humifusum	V	III	II	II	I	III	II
Juncus tenuis	IV	III	II			IV	
Veronica serpyllifolia	II	II	II		II	V	
Limosella aquatica		I			III		I
Gypsophila muralis					II	II	I
Stellaria uliginosa	V	III	V	V	V	V	V
Callitriche cf. stagnalis		IV	II		II		III
Glyceria fluitans		III	IV				IV
Juncus supinus		I		II			
Juncus effusus		III			II	IV	III
Juncus lamprocarpus		I	III	IV	I		
Polygonum Hydropiper	V	V	V	II	V	V	V
Poa annua	III	V	IV	III	IV	V	V
Polygonum aviculare	III	III	IV	I	IV	II	
Polygonum mite		I			II		
Mentha arvensis		I			II		
Ranunculus repens	III	IV	V	III	IV	IV	V
Agrostis alba	II	III	III		I	II	
Trifolium repens	III	II	V		III	IV	
Brunella vulgaris	IV	II	III		III	IV	V
Lotus uliginosus		II		III			
Ranunculus Flammula	II		IV		I		III
Lysimachia nummularia		II	II			IV	III
Cerastium glomeratum		I	II		III		
Galium palustre	I					IV	III
Cerastium caespitosum	I		III		III		

1. Pays-Bas : 7 relevés de Diemont, Sissingh et Westhoff (1940).
2. Belgique : 25 relevés de Vanden Berghen.
3. NW de l'Allemagne : 15 relevés de Tuxen (1937).
4. Eifel : 10 relevés de Schwickerath (1944).
5. Neumark : 12 relevés de Libbert (1932).
6. Forêt Noire : 4 relevés de Bartsch (1940).
7. Sundgau : 15 relevés de Moor (1937).

BIBLIOGRAPHIE

Bartsch J. et M., Vegetationskunde des Schwarzwaldes, *Pflanzensoziologie*, IV, p. 35 (1940).

Diemont W., Sissingh G. et Westhoff V., Het Dwergbiezen-Verbond in Nederland *Ned. Kruidk. Arch.*, L, pp. 253-258 (1940).

Duvigneaud P., Note de Sociologie végétale. — Le *Cicendietum filiformis* dans la Famenne, *Biol. Jaarb.*, IX, pp. 71-79 (1942).

Jovet P. et Guinet C., *Riccia Huebeneriana* Lindenb. et aperçus sur les peuplements limicoles de quelques étangs, *Rev. Bryol.*, VII, p. 66 (1934).

Libbert W., Die Vegetationseinheiten des neumärkischen Staubeckenlandschaft, *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg*, LXXIV, pp. 27-30 (1932).

Louis J. et Lebrun J., Premier Aperçu sur les Groupements végétaux de Belgique, *Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux*, XI, p. 27 (1942).

Koch W., Die Vegetationseinheiten des Linthebene, *Jahrb. St Gall. Nat. Ges.*, LXI, pp. 1-146 (1925).

Moor, M., Ordnung der *Isoetetalia*, *Prodrome des Groupements végétaux*, fasc. IV, pp. 12-13 (1937).

Schwickerath M., Die Vegetation des Landkreises Aachen, *Aachener Beit. Heim.*, XIII, p. 52-54 (1933).

Id., Das Hohe Venn und seine Randgebiete, *Pflanzensoziologie*, VI, pp. 219-220 (1944).

Tüxen R., Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands, *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. Niedersachsen*, III, p. 41 (1937).

Westhoff V., Dijk J., Passchier H. et Sissingh G., Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland, pp. 43-44, Amsterdam (1946).

En ce qui concerne la nomenclature, nous avons suivi :

Demaret F., Prodrome des Mousses de Belgique, *Bull. Jard. Bot. Etat*, Bruxelles, XVII, pp. 317-387 (1945).

Hauman L. et Balle S., Catalogue des Ptéridophytes et Phanérogames de la Flore belge, supp. au t. LXVI du *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, Gembloux (1934).

Vanden Berghen C. et Duvigneaud P., Catalogue des Hépatiques de la Flore belge, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXV, pp. 87-99 (1942).

NOTE SUR DES FORMATIONS DE TUF CALCAIRE OBSERVÉES DANS LE BOIS D'HAUTMONT (WAUTHIER-BRAINE)

par **J.-J. SYMOENS.**

Assistant à l'Université de Bruxelles.

1. Le bois d'Hautmont est situé sur le territoire de Wauthier-Braine (Brabant wallon), à une vingtaine de kilomètres au sud de Bruxelles, et s'étend sur le versant sud de la vallée du Hain.

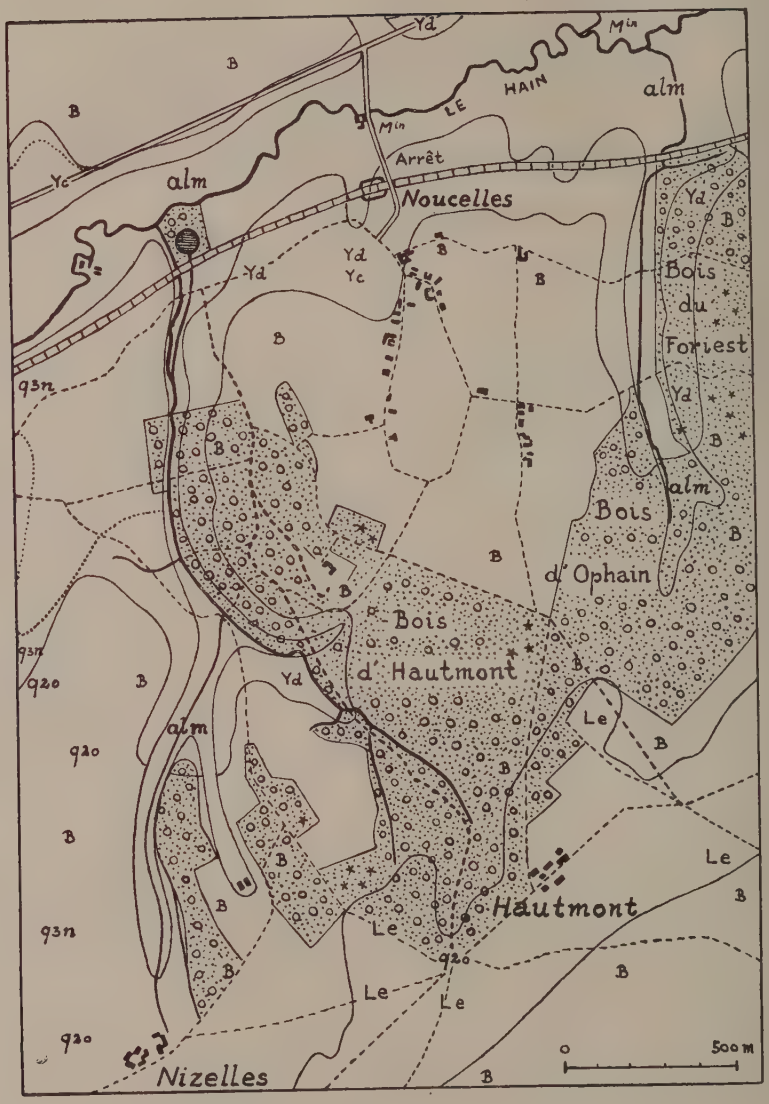
Le sous-sol de la partie basse du bois est formé des sables et des grès calcarifères souvent décalcifiés, du Bruxellien (Lutétien). Cette assise est surmontée des sables graveleux, souvent fortement ferrugineux du Ledien. Enfin, toute la région est recouverte d'un manteau plus ou moins épais de limon hesbayen (Pléistocène) qui ne présente que de rares solutions de continuité.

Une belle futaie de Hêtres forme la plus grande partie du bois. La strate herbacée indique que le groupement forestier est du type général *Querceto-Carpinetum*. On note pourtant souvent l'introduction de certains éléments du *Querceto-Betuletum* Tx. Sur les parcelles dégarnies de limon hesbayen, des sables décalcifiés portent un *Querceto-Betuletum* Tx. typique ou sont plantés de Pins silvestres. Dans les fonds humides, la végétation forestière est plus hydrophile : aux Chênes et aux Charmes viennent s'ajouter des Frênes, et l'on note des espèces du *Cariceto remotae-Fraxinetum* (Koch) Tx. : *Carex remota* L., *Veronica montana* L., *Chrysosplenium oppositifolium* L.

2. A quelques mètres à l'est du chemin empierré qui, traversant le bois, relie Hautmont à Wauthier-Braine, se trouve, à une altitude de 105 mètres, une importante source limnocrène connue dans le pays sous le nom de fontaine d'Hautmont (pl. II, photo 1). Au niveau des sables et grès calcarifères lutétiens, dans un site fortement ombragé, l'eau sourd au fond d'une vasque d'environ 1,5 m. de diamètre, à fond sablonneux et graveleux, et où l'on note aussi la présence de quelques blocs de grès. Les abords de la source sont piétinés par les villageois qui viennent y puiser de l'eau. Selon M. J. du Roy de Blicquy, propriétaire du bois d'Hautmont, le débit de la source en question serait d'environ 100.000 litres à l'heure. La température de

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Tome 82, p. 81 (1949).

Planche I


Yd
Min
B
HAIN
LE
alm
Min
Arrêt
Yc
alm
Noucelles
Yd
B
Yd
Yc
B
Bois
du
Foriest
B
q3n
Yd
B
alm
Bois
B
d'Ophain
B
Bois
d'Hautmont
q3n
q20
B
Yd
B
alm
Le
q20
B
B
Le
B
B
Hautmont
q3n
Le
B
q20
B
Le
Le
q20
0
500 m
Nizelles
B

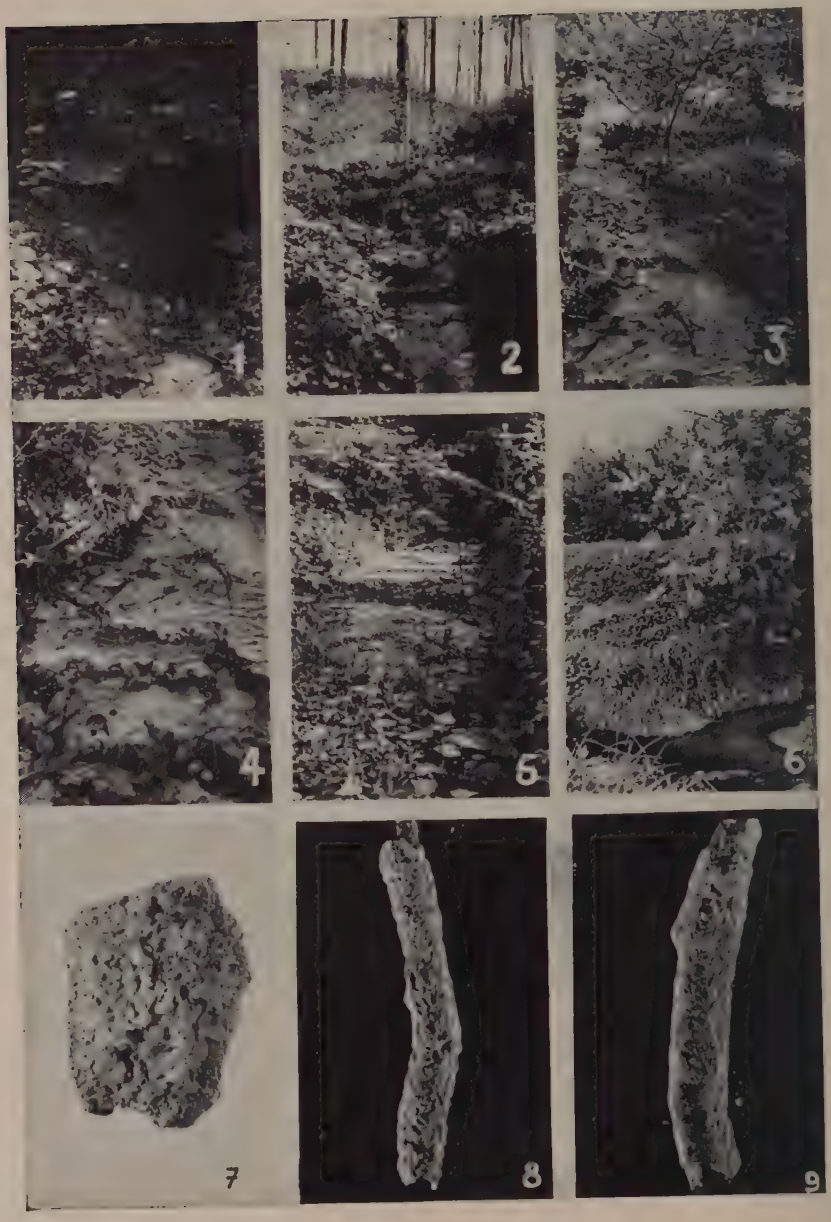

1
2
3
4
5
6
7
8
9

TABLEAU I.

DONNÉES RELATIVES Á LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DU RUISSEAU D'HAUTMONT.

Distance à la la source	30 juill. 1944	8 oct. 1944	30 mars 1947	9 avril 1947	12 avril 1949	21 avril 1949
Source	9,4° C	9,8° C	9,8-10,0° C	9,5° C	9,8° C	9,6° C
6-8 m.	10,0°	10,1°	—	—	—	—
40 m.	10,5°	10,3°	—	9,0°	—	—
75-100 m.	—	—	—	—	10,0°	11,5°
150 m.	11,4°	11,0°	—	—	—	—
400-500 m.	—	—	10,2°	8,1°	10,5°	12,5°
1040 m.	—	—	—	9,8°	10,4°	14,5°
1070 m.	—	—	—	—	10,4°	—
1300 m.	—	—	—	9,2°	10,4°	—
1600 m.	—	—	—	—	10,4°	14,0°
2200-2225 m.	—	—	—	8,7°	10,4°	—

TABLEAU II.

DONNÉES RELATIVES A L'ÉCLAIREMENT DU RUISSEAU D'HAUTMONT.

Quelques mesures ont été faites, par une belle et claire après-midi de printemps, au moyen d'un pose-mètre à cellule photoélectrique « General Electric », selon une méthode analogue à celle décrite par LELOUP (1944, p. 8). Les résultats donnent, selon une échelle arbitraire de luminosité, les quantités relatives de lumière directe reçue par la cellule dirigée vers le haut, et de lumière réfléchie enregistrée par la cellule dirigée vers le fond du ruisseau.

Dist. à la source Date et heure	LUMIÈRE DIRECTE		LUMIÈRE RÉFLÉCHIE	
	Chiffre donné par la cellule	Temps de pose (50 ASA, *f* 11)	Chiffre donné par la cellule	Temps de pose (50 ASA, *f* 11)
21 avril 1939				
Source (15h. 30)	cover closed 9	1/75 sec	cover open 2,5	1/2 sec
40 m. (15h. 50)	cover open 58	1/45 sec	cover open 2,5	1/2 sec
400 m. (16h. 30)	cover open 50	1/40 sec	cover open 3	1/2 sec
1300 m. (17h. 15)	cover open 42	1/30 sec	cover open 2,5	1/2 sec

l'eau varie peu et reste comprise entre 9,4 et 9,8° C ; son pH est voisin de la neutralité (7,0-7,4). On trouvera au tableau III quelques données sur les qualités chimiques de l'eau de la source.

Quoique dépourvue de végétation macrophytique, la source est le séjour de *Polycelis cornuta* (JONHSON), *Gammarus pulex* (probablement *fossarum* KOCH), et des larves de *Nemoura sp.* (probablement *erratica* CLAAS.) et *Tanytarsus sp.* Nous avons en outre observé des touffes de *Batrachospermum sp.* accrochées à des blocs de grès, et *Cratoneurum filicinum* (HEDW.) ROTH. végétant sur une pierre émergée.

TABLEAU III.

DONNÉES RELATIVES AUX PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DE L'EAU DU RUISSEAU D'HAUTMONT

Distance à la source	pH à l'analyse (1)	alcalinité (S. B. V.) ml HCl N/10 pour 100 ml (2)	conductivité spécifique κ 18° (en mhos) (3)	Ca^{++} mg/l. (4)		Mg^{++} mg/l. (5)	Cl^- mg/l. (6)
	12 avril 1949	12 avril 1949	9 avril 1947	30 mars 1947	12 avril 1949	12 avril 1949	9 avril 1947
Source	7,06	5,2	$5,35.10^{-4}$	117,5	118,1	2,5-2,7	10,7
40 m.	—	—	$5,29.10^{-4}$	—	—	—	12,0
75 m.	7,82	5,1	—	—	117,0	3,5	—
500 m.	8,00	4,8	$4,89.10^{-4}$	112,7	—	3,8	15,4
1040 m.	7,85	4,2	$4,57.10^{-4}$	—	111,9	2,8-3,0	17,0
1070 m.	7,81	5,0	—	—	112,4	3,0	—
1300 m.	7,83	5,1	$5,26.10^{-4}$	—	112,9	4,0	18,8
1600 m.	7,80	4,85	—	—	110,3	3,5	—
2200-2225 m.	7,88	4,75	$4,78.10^{-4}$	—	—	—	20,1
Affluent de Nizelles	7,75	5,6	—	—	123,2	—	—

On remarque, jusqu'à 1040 m. de la source, l'élévation du pH, et l'abaissement de l'alcalinité, de la conductivité spécifique et de la teneur en Ca^{++} ; on trouve ensuite, à cause de l'apport des eaux venant de Nizelles, une variation inverse de ces grandeurs après quoi les phénomènes retrouvent de nouveau, dans les grandes lignes, leur allure primitive.

3. Le ruisselet auquel donne naissance la fontaine d'Hautmont coule dans la direction S. E.-N. W. et est caractérisé par un courant assez vif. Jusqu'à une quarantaine de mètres de la source, sa largeur ne dépasse pas 1 mètre et il coule dans un lit formé de sable graveleux et de cailloux roulés provenant du gravier de base de l'Hesbayen. La face supérieure de quelques petits blocs de grès est colonisée par *Crato-*

(1) Détermination, de 18 à 24 h. après le prélèvement, au moyen du « Beckman glass electrode pH meter ».

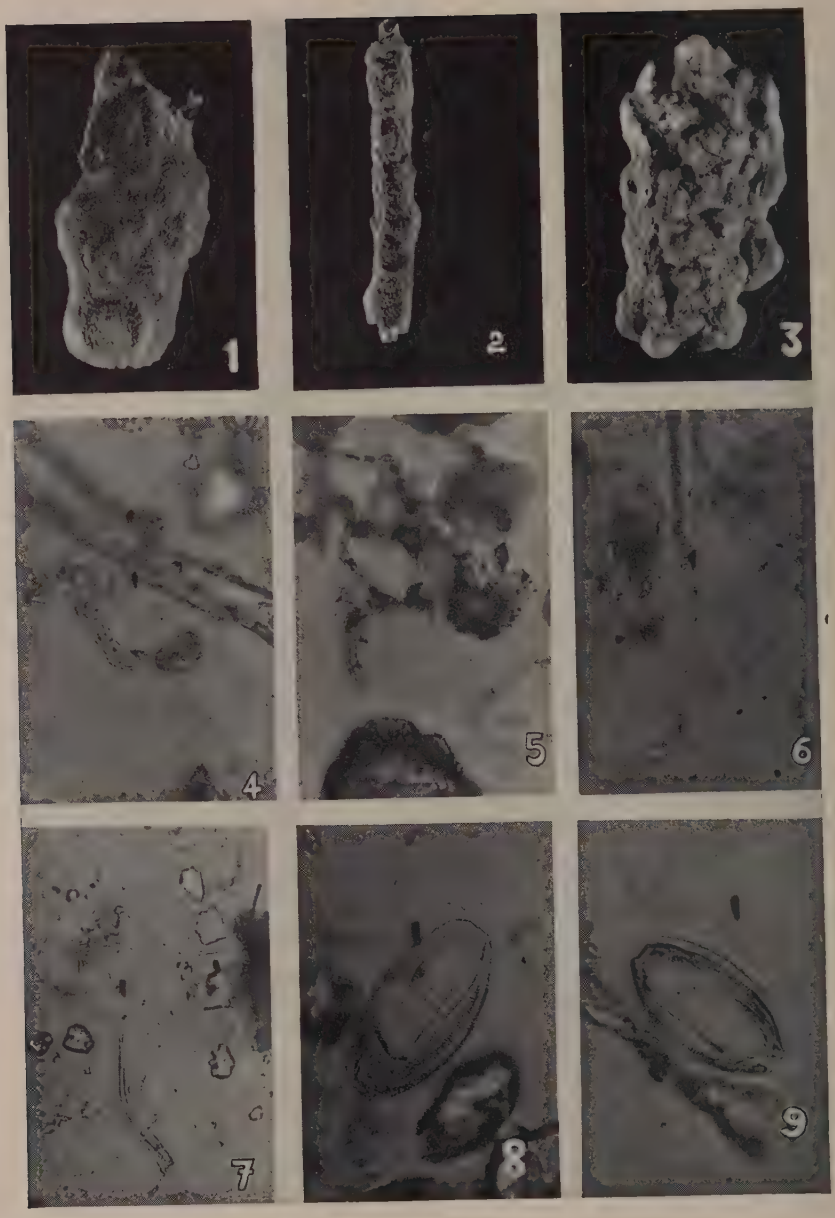
(2) Nombre de ml HCl N/10 pour 100 ml d'eau en présence de méthylorange + carmin d'indigo.

(3) Détermination par la méthode du pont de Wheatstone, au moyen d'une cellule étalonnée avec KCl N/50.

(4) Titrimétrie de l'oxalate par MnO_4K.

(5) Détermination colorimétrique au jaune thiazole.

(6) Titrimétrie par NO_3Ag en présence de chromate.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

neurum filicinum (Hedw.) Roth. et *Brachythecium rivulare* Br. et Schpr. On y trouve les larves du Trichoptère *Agapetus fuscipes* Curt. Déjà à 6-8 mètres de la source, les blocs de grès et la base des Mousses qu'ils portent sont recouverts d'une mince croûte calcaire gris-bleuté (pl. II, photo 7). Au microscope, nous y avons observé quelques Cyanophycées dont *Lyngbya calcarea* (Tilden) Symoens (pl. III, photo 6), *Lyngbya sp.* ? et *Schizothrix sp.* ?, quelques Bacillariophycées dont *Diatoma sp.* ?, *Rhoicosphenia curvata* (Kütz). Grun., *Navicula sp.*, *Amphora ovalis* Kütz. et *Gomphonema sp.*, et une Chlorophycée que nous n'avons pu identifier avec certitude (pl. III, photos 4 et 5, pl. VI, fig. 1 et 2). Nous avions pensé qu'il s'agissait peut-être d'un *Gomontia*, tel *Gomontia codiolifera* (Chodat) Wille, mais l'absence de zoosporanges ne nous a pas permis de nous prononcer à ce sujet, et il est possible qu'il s'agisse simplement d'un *Gongrosira*, peut-être *Gongrosira incrustans* (Reinsch) Schmidle que Butcher (1932, p. 104) estime « doubtless common in calcareous streams ».

Au bord du ruisselet, s'observent des franges de suintements au sol fangeux. La composition de la végétation qui s'y développe, caractéristique de ce type de station, a été fixée par deux relevés (30 juillet 1944).

Superficies relevées : 2 m. × 0,5 m. ; recouvrement : 100 %.

Chrysosplenium oppositifolium L.	4-4	4-4
Carex remota L.	—	3-3
Circaea lutetiana L.	1-2	2-2
Veronica montana L.	1-2	—
Lamium galeobdolon (L.) Crantz.	1-2	1-2
Geranium Robertianum L.	2-2	+
Urtica dioeca L.	+	1-2
Ajuga reptans L.	2-3	—
Ranunculus repens L.	3-3	—
Stachys silvaticus L.	+	—
Glechoma hederacea L.	1-2	—
Heracleum sphondylium L.	—	1-1
Athyrium filix femina (L.) Roth	—	1-2

4. C'est à environ 40 mètres de la source que s'observent les premières formations importantes de tuf. Les cailloux roulés du lit du ruisseau et les brindilles tombées dans l'eau sont généralement encroûtés d'une gangue calcaire plus ou moins épaisse due, en ordre principal, à l'activité de la Cyanophycée *Lyngbya calcarea* (Tilden) Symoens. En même temps, la réaction de l'eau devient nettement basique (pH 7,5, puis bientôt 8).

Le fond du ruisseau est souvent encombré de végétation. Des peuplements denses de *Sium erectum* Huds. et de *Veronica beccabunga* L. entravent le courant et abritent nombre d'Animaux : *Polycelis cornuta* (Johnson), *Planaria gonocephala* (Dugès), *Gammarus pulex* (probablement *fossarum* Koch), et des larves de *Nemoura sp.* (probablement *erratica* Claas) et d'*Helodes minutus* L. Au printemps on trouve, fixées à la

face inférieure des feuilles, des nymphes de *Simulium*. Ailleurs *Cratoneurum filicinum* (Hedw). Roth. et *Brachythecium rivulare* Br. et Schpr. s'installent sur les blocs de grès et sur les rameaux morts tombés dans le lit du ruisselet. Ces Mousses peuvent former des tapis continus sur lesquels on note *Chrysosplenium oppositifolium* L., *Galium palustre* L., *Ajuga reptans* L., *Poa trivialis* L., etc.

Sur les bords du ruisseau, on observe de petits talus colonisés par de nombreux Bryophytes : *Pellia sp.*, *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum., *Lophocolea bidentata* (L.) Dum., *Conocephalum conicum* (L.) Dum., *Mnium hornum* Hedw., *M. undulatum* Hedw., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. et Schpr., *Eurhynchium Swartzii* (Turn.) Curn., *Plagiothecium silvaticum* (Brid.) Br. et Schpr., etc. On note aussi des franges à *Chrysosplenium*.

L'eau d'une petite source située à quelques mètres à droite du ruisseau, présente une réaction neutre (pH 7). On n'y observe aucune incrustation.

5. A 200 mètres de la source, le ruisseau devient large d'environ 1,5 m. et la végétation phanérogamique, qui en encombrait le lit dans sa partie supérieure, disparaît à partir d'un point situé à 200 mètres de la source. Le pH de l'eau reste constant (pH 8). La formation de tuf atteint désormais son maximum. Tous les cailloux du fond et tous les morceaux de bois mort immergés sont entourés d'une épaisse gangue dont la surface rugueuse offre une belle teinte gris ardoise. De nombreux petits barrages de tuf, que l'eau franchit en formant des cascatelles, interrompent le lit du ruisseau. Comme ce sont principalement des brindilles et des branchages qui forment l'armature du tuf, on peut présumer que c'est le bois mort qui, venant se placer en travers du courant, fournit un support aux Cyanophycées. Le dépôt de tuf que provoque l'activité de celles-ci enrobe rapidement tout corps solide d'une épaisse gangue calcaire. La croissance et la coalescence de ces croûtes forment les barrages à surface mamelonnée. Sur ces barrages s'installent parfois *Cratoneurum filicinum* (Hedw.) Roth. et *Pellia Fabbroniana* Raddi. On peut aussi y observer les mèches gluantes vert noirâtre d'*Oscillatoria* et les gazonnements verts de *Vaucheria*. Parmi ces Algues vivent de nombreux Infusoires et des Bacillariophycées. Signalons enfin, du point de vue zoologique, *Planaria gonocephala* (Dugès), *Gammarus sp.*, et des larves de *Ptychoptera* et d'*Eutanytarsus* (groupe *genuinus*) *sp.*

On trouvera au tableau III les résultats d'analyses partielles de l'eau du ruisseau prélevée dans la zone des petits barrages, à environ 500 mètres de la source. En comparant ces chiffres à ceux donnés pour l'eau de la source, on remarquera l'élévation du pH, l'abaissement de l'alcalinité, celui de la teneur de l'eau en Ca^{++} et celui de la conductivité spécifique, tous faits naturellement dus à la diminution du bicarbonate de calcium dans l'eau, et à la précipitation correspondante de tuf calcaire.

Faisons remarquer que le vallon au fond duquel coule le ruisseau d'Hautmont est relativement encaissé et fortement ombragé. La végétation des berges et des terrases relève du *Querceto-Carpinetum* avec :

Fagus silvatica L.	4-4
Fraxinus excelsior L.	2-2
Sanicula europaea L.	2-2
Mercurialis perennis L.	2-3
Lamium galeobdolon (L.) CRANTZ.	2-2
Scilla non scripta (L.) HOFFM. ET LINK.	2-2
Euphorbia amygdaloides L.	2-2
Circaea lutetiana L.	2-2
etc.	

Ces observations ont été effectuées près de la station de captage d'eau, établie par le propriétaire du bois, au point où le chemin d'Hautmont à Wauthier-Braine franchit le ruisseau d'Hautmont, à environ 600 mètres de la source.

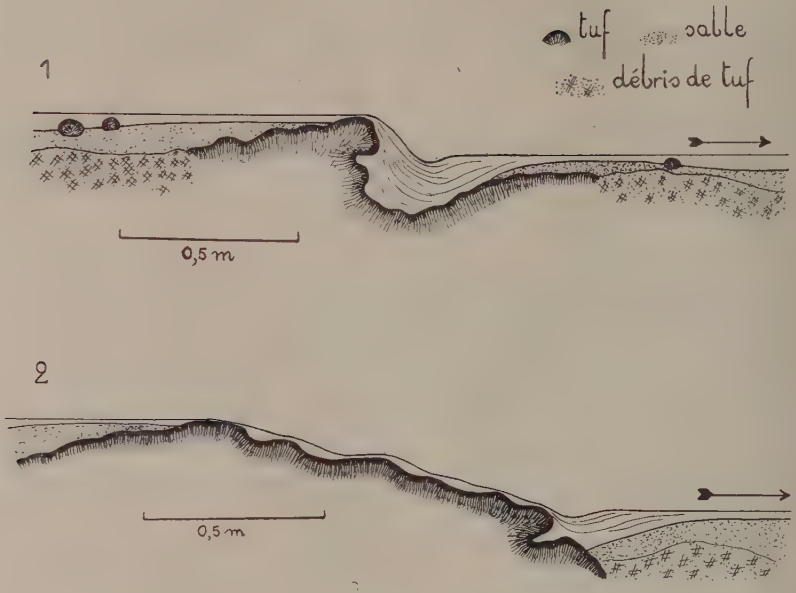
6. A partir de la station de captage, le ruisseau, qui se dirige d'abord vers le nord-ouest et ensuite vers le nord, coule en lisière du bois. La longueur de cette section est d'à peu près 1200 mètres. Le ruisseau y reçoit deux affluents : à 1050 mètres de sa source, il reçoit un affluent coulant en direction sud-nord et venant de Nizelles ; à 1300 mètres, il reçoit un affluent moins important, de direction générale ouest-est. Signalons, au bord du ruisseau d'Hautmont, à environ 1050 mètres de la source, une station, très dense, de la Prêle *Equisetum hyemale* L., et, plus au nord, dans le bois même, à environ 1600 mètres de la source, *Helleborus viridis* L.

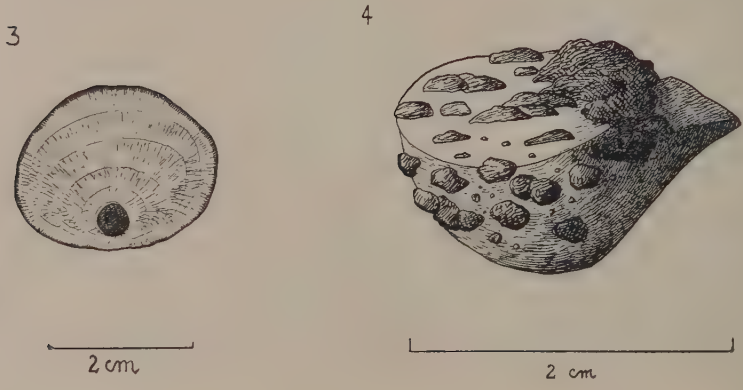
La formation de tuf, bien que désormais moins intense que dans la portion considérée précédemment, continue sur toute la longueur du ruisseau. Son fond est tapissé de cailloux, de morceaux de briques, de tessons de bouteilles encroûtés d'une gangue calcaire grisâtre. Le pH de l'eau se maintient entre 7,8 et 8. Les deux affluents qui ne semblent pas présenter de formations de tuf, ont des eaux un peu moins basiques (pH voisin de 7,5) ; leur apport ne modifie pourtant pas sensiblement la teneur en ions hydronium de l'eau du ruisseau principal : déjà quelques mètres après le confluent du ruisseau de Nizelles, le pH remonte légèrement au-dessus de 7,8.

Avant de se jeter dans le Hain, le ruisseau d'Hautmont, qui s'est creusé une tranchée profonde d'environ 1,50 m., quitte définitivement le bois d'Hautmont et coule à travers champs. On note encore dans cette dernière partie du cours, longue d'environ 600 mètres, quelques incrustations calcaires sur les débris divers abandonnés au fond du lit. Du point de vue zoologique signalons quelques Animaux observés dans le ruisseau un peu avant son passage sous la voie du chemin de fer de Clabecq à Braine-l'Alleud, à environ 150 mètres de son confluent avec le Hain : *Gammarus sp.*, larves de *Baetis sp.*, *Nemoura sp.* (probablement *erratica Claas.*), *Lasiocephala basalis* KOLEN, *Rhyacophila sp.*, *Hydropsyche pellucidula* CURT., *Stenophylax sp.*, enfin le petit Staphylinide *Stenus sp.* Au bord du ruisseau : la Prêle *Equisetum hyemale* L.

Le ruisseau d'Hautmont se jette finalement, près de Noucelles, dans le Hain (pl. II, photo 6). Ce dernier, dont les eaux sont polluées, ne présente aucune trace de tuf.

Planche IV





7. Le tuf. — Lorsqu'on fait une coupe transversale dans une croûte de tuf, on distingue dans la masse poreuse, une portion périphérique « vivante » où sont logés d'innombrables filaments de Cyanophycées, et une portion interne parfois nettement stratifiée. Cette stratification est évidemment due à des discontinuités dans le dépôt des tufs. Il semble probable qu'il faille en chercher la cause dans des émersions temporaires des surfaces tufigènes, émersions qui arrêtent la formation de tuf.

Trois Algues principales concourent à former les tufs du ruisseau d'Hautmont :

a) *Lyngbya calcarea* (Tilden) Symoens (= *L. Martensiana* Menegh. var. *calcarea* Tilden). (Pl. III, fig. 6, pl. V, fig. 1).

Filaments longs, plus ou moins droits, épais de 7μ, encroûtés de calcaire ; gaines fermes, incolores, ne se colorant ni sous l'action du chloroiodure de zinc ni sous celle du chlorure de calcium iodé ; trichomes d'un vert bleu pâle, non rétrécis au niveau des articulations non atténués aux extrémités, épais de 5,5-6 μ ; articles longs de 1,3-2-2,8 μ ; cellule apicale arrondie ; pas de coiffe.

Les individus que nous avons observés concordent parfaitement avec la diagnose et la figure données par Tilden (1897). *Lyngbya calcarea* a déjà été signalé d'Amérique du N. et du Tatra. Nous l'avons revu (Symoens, 1947, 1948) dans des incrustations calcaires observées dans le ruisseau d'Annevoie, à Rouillon (Namurois), et dans du tuf calcaire provenant de Saint-Guilhem-le-Désert (Hérault). Enfin nous l'avons retrouvé récemment dans un échantillon de tuf calcaire provenant du Paraclet (Somme), qui nous a été communiqué en mars 1948 par notre ami M. Serpette.

Lyngbya calcarea est l'Algue dont l'activité est prépondérante dans le dépôt de tuf, au bois d'Hautmont ; la surface du tuf qu'elle forme est rugueuse et largement arrondie (pl. II, photos 8, 9, pl. III, photos 1, 2).

b) *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom. (= *Leptothrix foveolarum* Mont.). (Pl. III. fig. 7, pl. V, fig. 2).

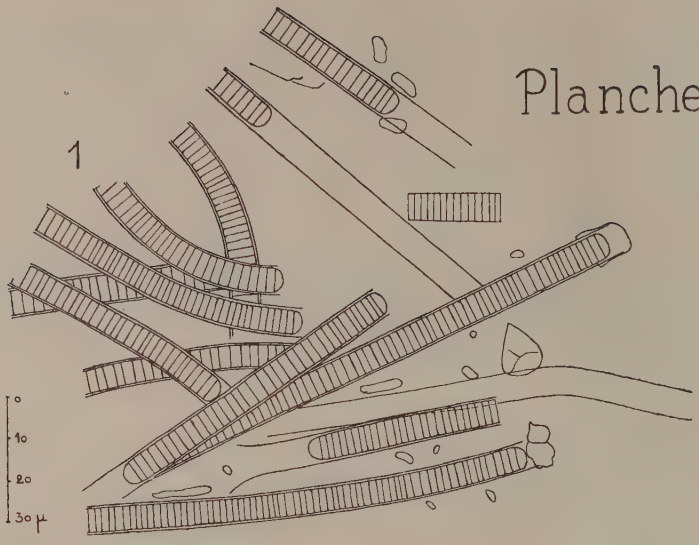
Filaments allongés, souvent droits et presque parallèles, encroûtés de calcaire ; gaines évanescentes ; trichomes d'un vert bleu pâle, parfois légèrement rétrécis au niveau des articulations, à extrémités droites, non capitées, épais de 1 μ, plus rarement 2 μ ; articles longs de 1,5-2 μ, à contenu sans granulations apparentes ; cloisons souvent indistinctes ; cellule apicale arrondie, ou plus rarement légèrement conique ; pas de coiffe.

L'espèce a été signalée d'Europe, d'Afrique et d'Amérique du N. Elle vit principalement sur les roches submergées, et Fritsch (1929) l'a trouvée dans les revêtements que forme l'association à *Chamaesiphon* sur les cailloux et les pierres dans certains ruisseaux à courant rapide, entre Lynton et Ilfracombe (Devonshire). Frémy (1926) l'a trouvée calcifiée dans un ruisselet des carrières de calcaire précambrien de Cavigny, près de Saint-Lô (Normandie).

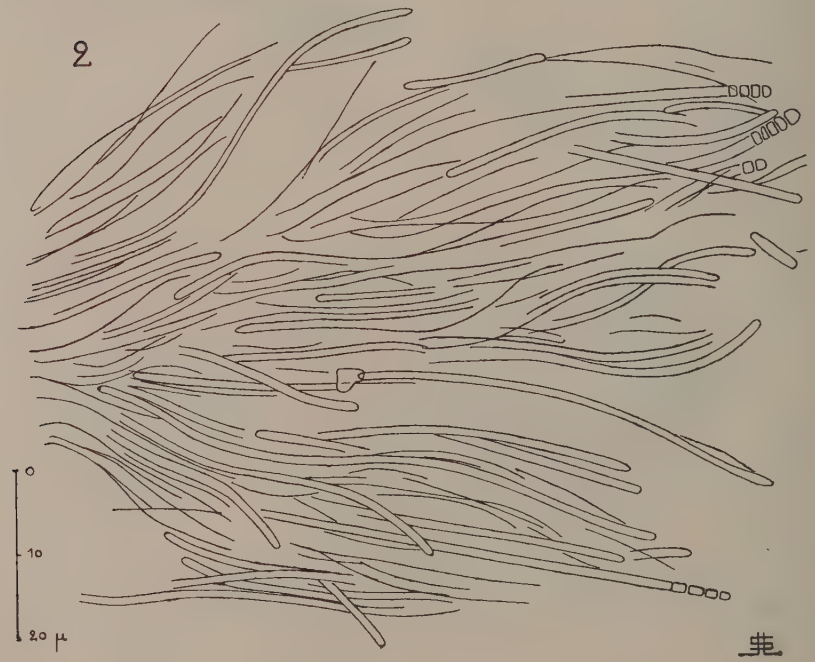
Au ruisseau d'Hautmont, nous avons trouvé *Phormidium foveolarum* dans la région des petits barrages ; la surface du tuf que cette Algue édifie en compagnie de *Lyngbya calcarea* est rugueuse, fortement mamelonnée et pourvue d'aspérités arrondies (pl. III, photo 3). Sec, ce tuf prend une teinte violacée en vieillissant.

Planche V

1



2



c) *Gongrosira fastigiata* (Borzi) Schmidle (= *Ctenocladus fastigiatus* Borzi). (Pl. VI, fig. 3 et 4).

Thalle fortement incrusté de calcaire ; filaments pourvus de ramifications assez abondantes ; largeur des filaments 10-15 μ, largeur des ramifications terminales 10-12 μ ; articles des filaments principaux longs de 13-28 μ, articles des ramifications terminales longs de 12-21 μ.

La description de Borzi (1883, p. 117) est assez incomplète et l'auteur ne donne pas de figure. Bien que n'ayant pas pu voir la forme des chromatophores ni celle des sporanges, nous croyons cependant que notre espèce est bien celle qu'à observée Borzi. M. P. Bourrelly a d'ailleurs bien voulu confirmer notre manière de voir.

Gongrosira fastigiata a été trouvé à Messine (Sicile), sur les murs d'un vieil aqueduc. A notre connaissance, il n'a plus été revu depuis lors.

Dans le ruisseau d'Hautmont, nous avons trouvé cette espèce à environ 1270 mètres de la source ; l'Algue y semble assez localisée. Elle forme sur les cailloux de petites incrustations de la grosseur d'une tête d'épingle (pl. IV, fig. 4). Celles-ci s'accroissent et prennent la forme de petits dômes. Par leur confluence, ces incrustations entourent finalement les cailloux d'une croûte calcaire. Au microscope, on y reconnaît, outre le *Gongrosira*, *Lyngbya calcarea* (Tilden) Symoens.

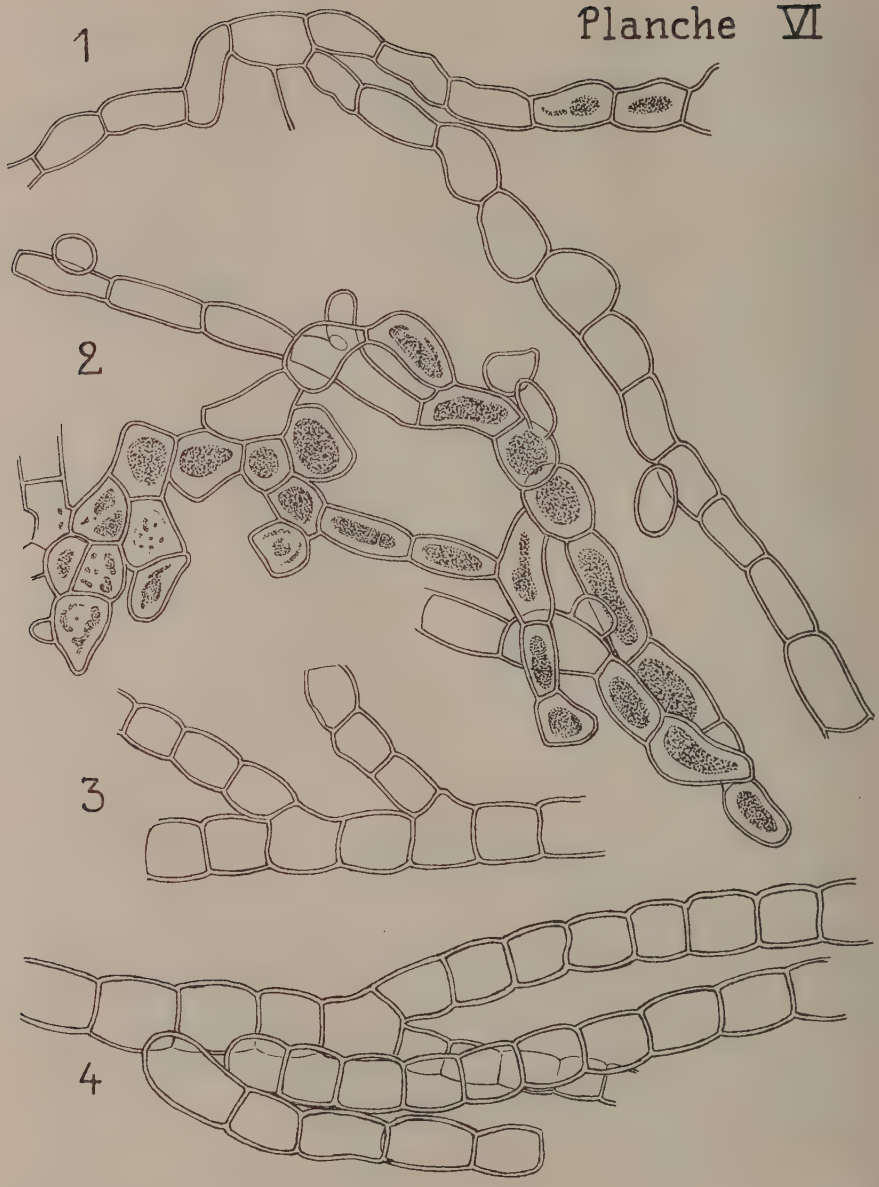
Qu'il soit édifié par n'importe laquelle de ces Algues, le tuf est facilement soluble dans les acides. Il laisse cependant un résidu dont la composition s'est révélée, comme il fallait s'y attendre, semblable à celle du résidu décrit par Meunier (1899) pour les tufs calcaires des Préalpes vaudoises : débris végétaux (de Mousses notamment), fins grains de quartz et frustules de Bacillariophycées. Parmi celles-ci, nous avons pu noter : *Synedra sp.*, *Rhoicosphenia curvata* (Kütz) Grun., *Navicula div. sp.*, *Amphora ovalis* Kütz. (pl. III, photos 8 et 9) et *Nitzschia sp.* ? Signalons en outre *Dermocarpa sp.* *Œdogonium sp.* (1).

8. Enfin relativement au mécanisme intime de la formation du tuf, diverses causes ont été invoquées par les auteurs pour expliquer l'origine de ces dépôts (v. par exemple Pia, 1934, et van Oye, 1937, 1938a, 1938b).

Sans entrer ici dans le détail de ce sujet, auquel nous comptons consacrer une étude plus approfondie, nous signalerons néanmoins d'ores et déjà qu'à notre avis, les Algues (principalement les Cyanophycées) doivent être à l'origine de la formation de tuf. Les observations que nous avons pu faire au bois d'Hautmont nous ont convaincu de l'origine biotique de ces incrustations, et sans doute ces observations s'accorderaient-elles bien avec une théorie qui tiendrait compte, à la fois, de l'activité photosynthétique de ces Algues et de la présence, autour de leurs filaments, d'une gaine plus ou moins muqueuse.

(1) La présence d'*Œdogonium* dans des incrustations calcaires a déjà été signalée par divers auteurs (v. Pia, 1934).

Planche VI



Explication des planches

Planche I

Carte géologique du bois d'Hautmont.

Légende. — Y : Étage Yprésien : Yc : Argile grise foncée ; Yd : Sables à grains très fins et lits d'argile, argile sableuse parfois glauconifère.

B : Étage Bruxellien : Sables et grès calcarifères, souvent décalcifiés et sable quartzeux parfois d'un beau blanc.

Le : Étage Ledien : Sable graveleux peu ou point glauconifère, souvent très ferrugineux avec bancs de concrétions géodiques limoniteuses.

q2o : Campinien : Cailloux roulés primaires ou secondaires, grès, argiles, sables tertiaires remaniés.

q3n : Hesbayen : Limon homogène, jaune ou brun, passant inférieurement à l'un des termes suivants : calcareux en profondeur, décalcarisé à la surface.

alm : alluvions modernes des vallées.

Planche II

Photo 1 : La fontaine d'Hautmont.

Photo 2 : Le ruisseau d'Hautmont, à env. 20 m. de sa source.

Photos 3, 4 et 5 : La région des petits barrages de tuf.

Photo 6 : Le confluent du ruisseau d'Hautmont et du Hain.

Photo 7 : Croûte calcaire sur bloc de grès (à 6-8 m. de la source).

Photos 8 et 9 ; Gangues calcaires autour de branches mortes (dans la région des petits barrages de tuf).

Planche III

Photos 1 et 2 : Fragments de tuf (région des petits barrages de tuf).

Photo 3 : Tuf à *Lyngbya calcarea* et *Phormidium foveolarum*.

Photos 4 et 5 : *Gongrosira incrustans* (?).

Photo 6 : *Lyngbya calcarea*.

Photo 7 : *Phormidium foveolarum*.

Photos 8 et 9 : *Amphora ovalis*.

N. B. Les photos des planches II et III ont été réalisées avec la collaboration de M. A. Capart, de Mlle P. Van den Breede et de M. J. P. Van den Eeckhoudt, à qui nous adressons nos vifs remerciements.

Planche IV

Fig. 1 et 2 : Profil de deux petits barrages de tuf calcaire, à 400-500 m. de la source.

Fig. 3 : Coupe dans du tuf calcaire enrobant une branche morte.

Fig. 4 : Caillou du lit du ruisseau, portant des incrustations calcaires à *Lyngbya calcarea* et *Gongrosira fastigiata*.

N. B. Nous devons les dessins de la planche IV à l'obligeance de M. C. Vanden Berghen que nous remercions bien vivement.

Planche V

Cyanophycées.

Fig. 1 : *Lyngbya calcarea*.

Fig. 2 : *Phormidium foveolarum*.

Planche VI

Chlorophycées.

Fig. 1 et 2 : *Gongrosira incrustans* (?).

Fig. 3 et 4 : *Gongorisira fastigiata*.

CONCLUSIONS

a) Au bois d'Hautmont, le dépôt de tuf calcaire ne commence pas à la source même. Ce fait concorde parfaitement avec les observations et les expériences faites par PRAT (1929) dans la vallée de Karlík (Tchécoslovaquie).

b) La formation de tuf calcaire dans le ruisseau est corrélative d'une élévation du pH, et d'un abaissement de l'alcalinité, de la teneur en ions calcium, et de la conductivité spécifique de l'eau.

c) Les tufs d'Hautmont se forment dans un ruisseau fortement ombragé. L'exposition au soleil ne semble donc pas nécessaire pour qu'il y ait formation de tuf.

d) Les tufs d'Hautmont paraissent assurément avoir une origine biotique. Trois Algues concourent à leur édification : *Lyngbya calcarea* (TILDEN) SYMOENS, *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM., et *Gongrosira fastigiata* (BORZI) SCHMIDLE.

* * *

Qu'il nous soit permis d'exprimer, en terminant, notre profonde gratitude à tous ceux qui nous ont aidé dans ce travail : M. C. VANDEN BERGHEN avec qui fut commencée cette étude et à qui nous devons la détermination des Bryophytes, M. P. BOURRELLY qui nous a aimablement renseigné sur les Chlorophycées des tufs, MM. A. CAPART, E. LELOUP et G. MARLIER qui ont déterminé les Animaux cités dans le présent travail, MM. P. DUVIGNEAUD et M. SERPETTE qui nous ont fourni des matériaux de comparaison, et MM. J. TIMMERMANS et M. BECKERS de l'Université de Bruxelles, et R. PINGUAIR et J. KUFFERATH du Laboratoire intercommunal de Chimie et de Bactériologie de l'agglomération bruxelloise, qui nous ont accordé toute facilité pour effectuer, dans leurs laboratoires, les mesures de conductivité et les analyses chimiques des eaux étudiées.

BIBLIOGRAPHIE

Borzì (A.), 1883, Studi algologici. Saggio di ricerche sulla biologi delle Alghe. Capra e C°. Messina. Fasc. I, 119 pp.

Butcher (R. W.), 1932, Notes on new and little-known Algae from the beds of rivers. *The New Phytol.*, **31**, pp. 289-309.

Frémy (P.), 1926, Incrustation calcaire produite par des Algues d'eau douce. *Ass. Fr. Av. Sc.*, **50**e session (Lyon), pp. 372-375.

Fritsch (F. E.), 1929, The encrusting algal communities of certain fast-flowing streams. *The New Phytol.*, **28**, pp. 165-196.

Geitler (L.), 1930-32. Cyanophyceae *in* Rabenhorsts Krypt.-Flora. Akad. Verl. Leipzig. XIV. B., 1196 S.

Hustedt (F.), 1930, Bacillariophyta (Diatomeae) in Pascher (A.), Süsswasser-Flora. Fischer. Jena. H. X, 2. Aufl., 466 S.

Leloup (E.), 1944. Recherches sur les Triclades dulcicoles épigés de la forêt de Soignes. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, n° 102. 112 pp.

Meunier (S.), 1899, Observations relatives au dépôt de certains travertins calcaires. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **129**, pp. 659-660.

Pia (J.), 1934, Die Kalkbildung durch Pflanzen. Eine Übersicht. *B. B. C.*, **52**, Abt. A, S. 1-72.

Prat (S.), 1929, Étude sur la biolithogénèse. Résumé de l'ouvrage « Biolithogénèse », paru en tchèque en 1929 (Prague, Académie Tchèque). *Bull. Intern. Acad. Tchèque des Sc.*, **30**, pp. 75-78.

Symoens (J. J.), 1947, Lyngbya calcarea (Tilden) Symoens, nov. comb. (= Lyngbya Martensiana Menegh. var. calcarea Tilden) en Europe occidentale. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **94**, pp. 210-212 (erratum, p. 473).

— 1948, L'excursion du 24 août 1947 dans la vallée de la Meuse. *Bull. Natur. Belges*, **29**, n°s 3-4, pp. 30-36.

Tilden (J. E.), 1897, Some new species of Minnesota Algae which live in a calcareous matrix. *Bot. Gaz.*, **23**, pp. 95-104.

van Oye (P.), 1937, Biologie et écologie des formations calcaires du Jurassique belge appelées crons. *Biol. Jaarb.* « *Dodonaea* », **4**, bll. 236-265.

— 1938 a, On biogene lime deposits. *Chron. Bot.*, **4**, n° 3, p. 213.

— 1938 b, Over kalkformaties. *Natuurw. Tijdschr.*, **20**, bll. 199-202.

LES *PULMONARIA* DE BELGIQUE

par **André LAWALRÉE.**

L'herbier du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles renferme de nombreux spécimens de *Pulmonaria* recueillis en Belgique, entre autres ceux de LEJEUNE, DUMORTIER et CRÉPIN. Les exemplaires étrangers sont nombreux aussi dans cette collection ; plusieurs ont été déterminés par KERNER, l'auteur de la monographie classique du genre. Comme il y a des divergences entre les floristes belges au sujet des *Pulmonaria*, et que certains ouvrages signalent en Belgique des *Pulmonaria* inconnus des herborisateurs belges, il a semblé utile de faire une étude critique de nos *Pulmonaria*. En voici, en bref, les conclusions.

* * *

On a signalé en Belgique des *Pulmonaria* qui n'y croissent pas. La carte de dispersion des *Pulmonaria* donnée par SIMONKAI (Növenyt. Közlem, **3**, p. 107-108, 1904) a malheureusement englobé certaines de ces données inexactes et devra être corrigée.

Les groupes signalés à tort comme croissant en Belgique sont les suivants :

1. P. *affinis* JORDAN — KERNER, Monogr. Pulmon., p. 20 (1878) ; DELOGNE, Fl. Anal. Belg., p. 291 (1888) ; ROUY, Fl. de France, X, p. 297 (1908) ; GAMS apud HEGI, Illustr. Fl. Mittel-Europa, V, p. 2210 (1927).

2. *P. angustifolia* L. subsp. *azurea* (BESSER) GAMS — GAMS apud HEGI, Illustr. Fl. Mittel-Europa, V, p. 2211 (1927) cite la localité de Huy, ce qui nous semble inexact.

3. *P. longifolia* (BASTARD) BOREAU. — DUMORTIER, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **7**, p. 32 (1868) ; ROUY, Fl. de France, X, p. 295 (1908) ; GAMS apud HEGI, Illustr. Fl. Mittel-Europa, V, p. 2210 et 2213 (1927).

4. *P. mollis* WOLFF — DUMORTIER, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **7**, p. 29 (1868). — Le nom *P. mollis* WOLFF doit être repris pour cette espèce, celui de *P. montana* LEJEUNE ne s'y appliquant pas mais tombant en synonymie de *P. angustifolia* L. subsp. *tuberosa* (SCHRANK) GAMS, ainsi qu'on le verra ci-dessous. Par ailleurs, il est possible qu'il n'y ait pas de distinction spécifique réelle entre *P. mollis* WOLFF et *P. mollissima* KERNER.

5. *P. mollissima* KERNER. — KERNER (Monogr. Pulmon. p. 47, 1878) indique qu'il est possible que cette espèce existe en Belgique, et qu'il faille en considérer comme synonyme *P. montana* var. 3 LEJEUNE (Rev. Fl. Spa, p. 33, 1824). Il n'en est rien et *P. mollissima* ne fait pas partie de notre flore.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, tome 82, p. 97 (1949).

* * *

Les systématiciens ont arbitrairement distingué trop d'espèces dans le genre *Pulmonaria*. Gams (apud Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europe, V, p. 2210, 1927) pense qu'il y aurait 4 espèces tertiaires originelles réunies par de nombreuses formes hybrides. Cette conception paraît assez juste : de nombreux hybrides ont en effet été reconnus dans la nature. On comprend combien est difficile l'étude systématique du genre *Pulmonaria*, et avec quelle prudence il faut accepter les données des auteurs.

Une conséquence des affinités multiples des divers *Pulmonaria* entre eux est la difficulté de distinguer des groupes d'espèces dans le genre. Seul, Kerner a essayé un groupement des *Pulmonaria* en trois groupes (« Tribus »), qu'il distingue par l'indument et la forme des feuilles. Wilmott (Journ. of Bot., **55**, p. 238, 1917) a fait remarquer que Kerner n'aurait pas dû classer *P. saccharata* Mill. dans ses *Strigosae*. L'observation qu'on lira ci-dessous, à la suite de *P. angustifolia* subsp. *tuberosa*, concernant *P. montana* Lejeune, montrera combien Kerner éprouvait de difficultés à classer les *Pulmonaria* dans les trois groupes qu'il avait lui-même établis. Il est donc prudent de ne plus tenir compte de ces groupes.

* * *

Voici quels sont les *Pulmonaria* de la flore belge :

Feuilles estivales cordées à la base ..... 1. *P. officinalis*
Feuilles estivales non cordées à la base :

Feuilles maculées, les estivales ovales à elliptiques, brusquement atténuées à la base ..... 2. *P. picta*.
Feuilles non maculées, les estivales lancéolées à lancéolées-elliptiques, rarement ovales, ± longuement atténuées à la base ..... 3. *P. angustifolia* subsp. *tuberosa*.

1. Pulmonaria officinalis L., Sp. Plant., ed. 1, p. 135 (1753).

Cette espèce groupe les deux sous-espèces suivantes :

a. subsp. **officinalis**

P. officinalis Dumortier, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **7**, p. 27 (1868).

P. officinalis subsp. *maculosa* (Hayne) Gams apud Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europa, V, p. 2215 (1927).

Feuilles marquées sur toute leur surface de taches pâles arrondies ; pétiole des feuilles estivales généralement plus long que le limbe.

District Flandrien : entre Wilrijk et Aartselaar ; Deurne (lez-Anvers), bois du Rivierenhof.

District Hesbayen : près de Renaix, dans un verger ; Etichove, bois montueux ; Leupegem ; Audenarde ; Eename ; Rooborst ; Uccle ; Auderghem ; Rouge-Cloître ;

Ixelles ; Wavre ; Tervuren ; entre Beausart (Bossut-Gottechain) et Grez-Doiceau ; Kessel-Loo ; Lubbeek.

District Calcaire : entre Solre-sur-Sambre et Montignies-Saint-Christophe ; Malonne ; Waulsort, à Freyr ; Marche-les-Dames, bord d'un ruisseau en amont de l'Abbaye ; Andrimont, près de Tombeux ; entre Grand-Rechain et Wegnez, à Henrister, talus d'un chemin creux ; Fléron.

District Ardennais : dispersion insuffisamment connue : Longlier ; Nives, près de la Sure ; Jalhay, à Mangombroux.

Exsicc. publiés : *Van Haesendonck*, Herbier Médical ; *Lejeune et Courtois*, Choix Pl. Belg., n° 305 ; *Société Vogéso-Rhénane*, 1869, Etichove, *O. de Dieudonné*.

Variations. — On rencontre, à côté de la forme à fleurs d'abord rose pourpré devenant bleu violacé, celle à fleurs blanches (f. *alba* Tausch).

Remarque. — Dans beaucoup des localités énumérées ci-dessus, la plante n'est pas spontanée mais a été introduite par la culture.

b. subsp. **obscura** (Dumortier) Murbeck, Lunds Univ. Årsskr., **27**, **5**, p. 87 (1892)

Pulmonaria obscura Dumortier, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **4**, p. 341 (1865) et **7**, p. 26 (1868).

Feuilles non maculées ou rarement montrant quelques taches vert pâle ; pétiole des feuilles estivales généralement plus court que le limbe.

District Jurassique : près de Virton, dans les bois humides tourbeux du calcaire jurassique, vers les ruisseaux, juillet 1864, *Dumortier* (typus, Br.), *Piré* ; près de Virton, bois de Saint-Mard, juillet 1864, *Crépin* ; Latour, 1864, *Crépin* ; Ruette, bois, juin 1913, *Charlet* ; entre Lamorteau et Torgny, bois, avril 1946, *Pierrot*.

2. Pulmonaria picta Rouy, Fl. de France, X, p. 297 (1908).

P. grandiflora Lejeune, Fl. Spa. II, p. 297 (1813) non DC.

P. saccharata Auct. non Mill : Lejeune, Rev. Fl. Spa, p. 44 (1824) ; Lejeune et Courtois, Comp. Fl. Belg., I, p. 167 (1828).

Belgique : *Cultivé* au moins depuis le XVI^e^ siècle, et quelquefois subspontané : ainsi, près de Spa.

Exsicc. publiés : *Lejeune et Courtois*, Choix Pl. Belg., n° 306.

Variation. — A fleurs rose pourpré devenant bleu violacé, ou à fleurs blanches.

3. Pulmonaria angustifolia L. subsp. **tuberosa** (Schrank) Gams apud Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europa, V, p. 2212 (1927)

P. tuberosa Schrank, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur., **9**, p. 97 (1818).

P. angustifolia Auct. non L. : Lejeune et Courtois, Comp. Fl. Belg., I, p. 167 (1828).

P. vulgaris Mérat, Fl. Paris, éd. 1, p. 70 (1812) p. p. ; Dumortier, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **7**, p. 33 (1868).

P. montana Lejeune, Fl. Spa. I, p. 90 (1811) et Rev. Fl. Spa, p. 43 (1824).

P. mollis Auct. non Wolff : Lejeune et Courtois, Comp. Fl. Belg., I, p. 168 (1828).

District Hesbayen : Maisières ; Masnuy-Saint-Jean, au Bois des Dames ; Nimy ; Casteau ; Saint-Denis ; Obourg ; bois de Ghlin.

District Calcaire : Merlemont ; entre Heer et Mesnil-Saint-Blaise ; Ben-Ahin ; Huy ; Vonèche ; Wavreille ; Jemelle p. ex. à Lamsoul et vers Forrières ; Mont-Gauthier ; Scy ; Barvaux-en-Condroz ; Ramelot ; Modave, Pailhe ; Vierset-Barse, p. ex. sur Acheux ; Marchin ; Durbuy ; Hamoir ; Ouffet ; Tavier ; Aywaille, p. ex. au bois de Bigneus Heid ; Goé ; Nessonvaux ; Fraipont, p. ex. à Goffontaine ; Forêt ; Magnée ; Chaudfontaine.

District Ardennais : Orchimont ; Vresse ; Membre ; Bohan ; Louette-Saint-Pierre ; Vencimont ; Maissin ; Villance ; Transinne ; Daverdisse ; Mirwart ; Spa ; Theux, p. ex. aux ruines du château de Franchimont et à la route vers Sassor ; entre Oneux et Theux ; entre Jalhay et Membach ; Robertville, à Reinhardstein.

District Jurassique : Gérouville ; Virton ; Muno ; Étalle ; entre Vance et Hachy ; Arlon ; Nobressart, à Heinstert.

Exsicc. publiés : *Tinant*, n° 285 ; *Lejeune et Courtois*, Choix Pl. Belg., n° 307 et n° 565 ; *Van Heurck et Martinis*, Herb. Pl. rares ou crit. Belg., n° 369, Maisières, *Martinis* ; *Thielens et Devos*, Kickxia Belgica, n° 141, Marchin, Sur-les-Forges.

Remarques. — 1. Les floristes récents considèrent comme synonymes *Pulmonaria montana* Lejeune et *P. mollis* Wolff, à la suite de Kerner (Monogr. Pulmon., p. 42, 1878). Ce dernier classe *P. montana* dans son groupe des *Molles*, caractérisé par l'indument formé de soies molles et de poils glanduleux ; chez *P. montana*, selon Kerner, les poils glanduleux des rameaux de l'inflorescence dépasseraient les soies molles. Les spécimens types du *P. montana* Lejeune, conservés dans l'Herbier de Belgique du Jardin Botanique de l'État, ont un indument absolument identique à celui de *P. angustifolia* L. subsp. *tuberosa* Schrank : les rameaux inflorescentiels sont hérissés de nombreuses soies raides. L'examen de ces spécimens confirme donc la synonymie de *P. montana* Lejeune et *P. angustifolia* L. subsp *tuberosa* (Schrank) Gams, déjà reconnue par Lejeune et Courtois (Comp. Fl. Belg., I, p. 167, 1828) et admise implicitement par Crépin dans ses diverses publications.

Simonkai (Növenyt. Közlem., **3**, p. 113, 1904) a considéré *P. montana* Lejeune comme hybride *P. angustifolia* × *mollissima*. Comme cet auteur considère *P. angustifolia* au sens restreint (*subsp. angustifolia* = *P. azurea* Besser) il s'ensuit que, selon lui, *P. montana*, plante de Belgique, serait un hybride entre une espèce et une sous-espèce n'existant ni l'une ni l'autre en Belgique.

2. — *P. angustifolia* subsp. *tuberosa* est très variable et il faut se rallier aux conclusions de Crépin (Man. Fl. Belg., éd. 2, p. 147, 1866) : « Cette espèce varie beaucoup dans la forme et les dimensions de ses feuilles ; les dents du calice peuvent être ovales-triangulaires ne dépassant pas le tiers de la longueur du calice, ou bien lancéolées, atteignant presque la moitié ; la forme de la corolle varie aussi. Il est probable que diverses variétés notables de ce type ont servi à créer plusieurs de ces espèces obscures dont la détermination est si difficile ». A notre avis, il n'y a pas lieu de maintenir distincte la var. *ovaliformis* Lar. et Saint-Lag., pas plus que d'autres variétés, du moins quant aux spécimens belges.

3. — Les calices de tous les spécimens étudiés n'ont que 5 nervures correspondant chacune à la ligne médiane d'un lobe. C'est à tort que Gams (apud Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europe, V, p. 2211, 1927) attribe au *P. angustifolia* L. un calice à 10 nervures, ce qui n'existe chez aucun *Pulmonaria*.

* * *

Hybrides.

X **Pulmonaria ovalifolia** Rouy, Fl. de France, X, p. 296 (1908) ; Legrain, Lejeunia, **11**, p. 103 (1947).

P. officinalis subsp. *officinalis* × *angustifolia* subsp. *tuberosa*.

District Ardennais : Mirwart, hybride formé spontanément entre *P. angustifolia* subsp. *tuberosa* spontané et *P. officinalis* subsp. *officinalis* cultivé dans le jardin du presbytère, au milieu d'une touffe de cette dernière plante que l'hybride est en train de supplanter, *Abbé Legrain*.

Hybride connu de France.

Remarque. — Rouy, en créant ses *Pulmonaria ovalifolia* et *confusa*, les a regardés comme des races de *P. tuberosa* Schrank, et a renseigné le premier en Belgique. Il ne nous a pas été possible de savoir sur quoi se base cette indication. Fournier (Fl. Compl. Pl. Franç., p. 328-329, 1928 ; et Quatre Fl. France, p. 747, 1937) a, toutefois avec le signe du doute, identifié les *P. ovalifolia* et *P. confusa* aux formes hybrides provenant du croisement *P. officinalis* subsp. *officinalis* X *P. angustifolia* subsp. *tuberosa*. Les plantes de Mirwart, qui répondent certainement à cette formule hybride, présentent tous les caractères du *P. ovalifolia* Rouy et Monsieur l'Abbé Legrain a eu parfaitement raison de les baptiser de ce nom.

X **Pulmonaria Vosagisa** E. H. L. Krause ex Gams apud Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europa, V, p. 2220 (1927).

P. officinalis subsp. *obscura* × *angustifolia* subsp. *tuberosa*.

District Jurassique : A rechercher dans la région de Virton.

Hybride connu de France (Vosges), Suisse (Valais inférieur), et Allemagne (région de Munich).

* * *

Nous remercions Monsieur l'Abbé Legrain et Messieurs E. Pierrot, N. Sougnez et G. Troupin, qui nous ont procuré de précieux exemplaires d'herbier. Merci aussi aux lecteurs qui voudront bien nous faire part de leurs observations ou corriger des erreurs dans l'exposé ci-dessus.

Bruxelles, Jardin Botanique de l'État
Avril 1949.

LA " FLORE DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI „ ET SON INTÉRÊT POUR LES BOTANISTES BELGES

par **W. ROBYNS.**

La Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, volume I, Spermatophytes, Bruxelles 1948, qui vient de paraître, mérite de retenir l'attention des botanistes belges.

Le Congo Belge et le Ruanda-Urundi constituent une immense région, dont l'étendue égale environ 82 fois celle de la Belgique. Ils présentent une grande diversité de territoires biogéographiques et de biotopes surtout dans la partie orientale, celle du grand graben de l'Afrique centrale, où les sommets du massif du Ruwenzori atteignent plus de 5.000 m. d'altitude et sont couverts de glaciers permanents.

De nos jours, on y connaît environ 10.000 espèces de Spermatophytes. En outre, on peut estimer, sans exagération, que le nombre des espèces de Ptéridophytes, de Bryophytes et de Thallophytes dépassera ce chiffre lorsque ces groupes seront suffisamment connus.

En 1942, l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge, qui s'était acquis la collaboration du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles, institua le « Comité Exécutif de la Flore du Congo Belge » chargé de la préparation d'une Flore générale de la Colonie, dont la nécessité était grande.

Le Comité a son siège au Jardin Botanique de l'État, où se trouve l'Herbier du Congo Belge et où s'exécutent tous les travaux.

Devant l'ampleur de la tâche à réaliser, le Comité exécutif dressa le plan d'une Flore générale subdivisée en 4 séries : une Flore des Spermatophytes, une Flore des Ptéridophytes, une Flore des Bryophytes et une Flore des Thallophytes.

La Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi sera à la fois analytique et descriptive. Elle sera basée sur une révision approfondie de chaque famille, limitée au matériel d'herbier du Congo et du Ruanda-Urundi. Elle renseignera, pour chaque espèce et ses subdivisions : la bibliographie, l'iconographie et la synonymie relatives au Congo Belge et au Ruanda-Urundi ; la distribution géographique détaillée à l'intérieur de la Colonie, ainsi que l'aire de distribution générale ; l'habitat y compris les

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, tome 82, p. 103 (1949).

renseignements écologiques ; les noms vernaculaires et les usages. Des observations systématiques et biologiques y seront éventuellement annexées. La citation des spécimens d'herbier sera réduite à celle des types et des synonymes et de quelques spécimens représentatifs, sauf pour les espèces rares ou critiques dont tout le matériel sera cité. Les groupes considérés comme étrangers à la Flore congolaise et les plantes de culture seront également incorporés dans la Flore, mais ils seront imprimés dans un texte différent. La Flore sera abondamment illustrée de dessins au trait, sous forme de planches et de figures, ainsi que de dessins en couleurs et de photographies de plantes in situ.

Un volume d'introduction générale donnera l'historique de l'exploration botanique et de l'étude de la flore congolaise. Il décrira en outre brièvement les territoires phytogéographiques actuellement connus, ainsi que les divers groupements végétaux.

La préparation de la Flore a commencé par celle des Spermatophytes, qui sont actuellement le groupe le mieux connu et le mieux représenté dans les herbiers du Jardin Botanique de l'État. La Flore des Spermatophytes comportera 20 volumes et le premier volume, qui vient de paraître, comprend les Gymnospermes et les 18 premières familles d'Angiospermes-Dicotylées classées d'après le système de A. Engler.

On peut estimer que la Flore des trois autres embranchements exigera aussi quelque 20 volumes.

La Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi est ainsi une œuvre de longue haleine, qui exige la collaboration de nombreux systématiciens, travaillant en équipe et d'après un plan d'ensemble durant plusieurs générations successives.

Aussi le Comité exécutif de la Flore du Congo Belge fait un appel à la collaboration des jeunes botanistes belges, qui ont le goût de la systématique et qui désirent se dévouer à une œuvre scientifique d'importance à la fois nationale et internationale. La Belgique, terre fleurie et privilégiée des botanistes, se doit de mener à bonne fin la grande œuvre commencée, qui, — comme nous l'écrivions ailleurs —, « apportera sa contribution à l'action civilisatrice poursuivie par la Belgique en Afrique tropicale » (1).

Jardin Botanique de l'État.
Bruxelles.

(1) W. Robyns, Préface dans *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi* préparée par le Comité exécutif de la Flore du Congo Belge et le Jardin Botanique de l'État. *Spermatophytes* I' Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge, Bruxelles 1948.

LES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES DE BELGIQUE

par J. LEBRUN, A. NOIRFALISE, P. HEINEMANN
et C. VANDEN BERGHEN.

AVANT-PROPOS

En 1942 paraissait le *Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique*. Ce travail était basé sur une information forcément incomplète et réunie dans des conditions qui rendaient difficile une prospection minutieuse du terrain. L'objectif de ses auteurs était qu'il ouvrît la voie aux études phytosociologiques en Belgique et qu'il suscitât de nombreux travaux ultérieurs. Il semble bien que cet espoir n'ait pas été déçu.

Le nom du regretté Professeur J. Louis est étroitement lié à l'essor de ces recherches. Botaniste enthousiaste, chercheur passionné, initiateur convaincant, il avait créé, en 1941, le *Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux*, sous l'égide duquel et grâce à l'appui du *Fonds National de la Recherche scientifique*, et, plus tard, de l'*Institut pour l'Encouragement de la Recherche scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture*, de rapides progrès furent réalisés dans la connaissance des groupements végétaux de notre territoire. Les auteurs du présent travail ont tenu à continuer l'œuvre à laquelle il s'était dévoué sans compter. Puisse sa mémoire trouver ici l'hommage de tous ceux qui furent ses amis et ses dévoués collaborateurs.

Beaucoup d'autres botanistes belges se sont tournés résolument vers la phytosociologie et se sont adonnés à la tâche ardue mais si fructueuse d'inventorier la végétation du pays. Comme ceux de nos collaborateurs, leurs travaux nous ont utilement servi. On se rendra aisément compte de l'ampleur de l'œuvre déjà réalisée en consultant notre liste bibliographique qui complète l'énumération des travaux déjà cités dans le « *Premier aperçu* » en 1942.

* * *

Le présent mémoire n'a pas la prétention d'épuiser le sujet. Il se borne à faire le point des connaissances actuelles dans un domaine encore en voie de défrichement. Bien des questions restent à élucider, beaucoup de problèmes demeurent à résoudre.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, tome 82, p. 105 (1949).

Des recherches futures apporteront, sans aucun doute, de nombreuses précisions d'ordre floristique ou synécologique sur les groupements décrits ou cités dans ce travail ; elles susciteront, nous l'espérons, des interprétations et des découvertes nouvelles.

Notre vœu est que cette mise au point puisse aider et orienter tous ceux qui voudront se consacrer à la prospection phytosociologique et à la cartographie des groupements végétaux.

Pour préciser l'importance des progrès accomplis depuis 1942, mentionnons que le présent aperçu cite 163 associations ou groupements (1) et 130 sous-associations au lieu de 57 associations et 25 sous-associations (2). Plusieurs alliances, classes ou ordres nouveaux pour la Belgique sont également signalés.

Ce recensement confirme la variété du manteau végétal de notre pays et la diversité de ses types de végétation qui se rapportent à trois ou même quatre ensembles climaciques différents.

Notre nouvel aperçu revêt une forme aussi condensée que possible ; il omet une foule de détails sur l'organisation sociologique et synécologique des communautés pour lesquelles nous avons déjà réuni une abondante documentation. Les principales caractéristiques et différentielles sont seules énumérées. La synonymie a été réduite au strict minimum et ne comporte que des références proprement nationales.

Notre travail a été conçu sous un angle purement régional. Les données que nous publions valent exclusivement pour notre pays et ne peuvent être transposées telles quelles aux autres territoires. C'est pourquoi nous avons cru nécessaire de préciser chaque fois que la chose paraissait utile, la « valeur géographique » des caractéristiques.

Par *caractéristique régionale*, nous entendons une caractéristique qui n'a de réelle signification que dans les seules limites d'un domaine phytogéographique ;

caractéristique territoriale, celle qui vaut pour un ensemble de districts phytogéographiques formant un territoire plus ou moins vaste ;

caractéristique locale, celle qui n'a de valeur que pour un district ou un territoire très localisé.

Parmi les caractéristiques, certaines sont douées d'une amplitude écologique qui déborde largement l'association elle-même. A considérer leur seule fidélité au sens théorique, leur valeur caractéristique est faible tant on les observe dans d'autres communautés affines ou même éloignées. Néanmoins, elles trouvent, dans une association donnée, un optimum d'abondance et de vitalité. De telles caractéristiques sont désignées dans le texte par la mention « optimum » (opt.).

---

(1) Par le terme « groupement », nous entendons désigner soit des communautés végétales de la valeur d'une « sociation » ou d'une « consociation » dans le sens anglo-saxon, soit de véritables associations dont l'étude détaillée doit encore démontrer la réelle autonomie.

(2) Les associations, groupements ou sous-associations non cités dans le 1er aperçu sont signalés par un astérisque. Le cas échéant, on a indiqué la référence bibliographique où la première mention de la dite communauté a été faite pour notre pays.

Certaines communautés se distinguent également par l'abondance ou la prépondérance physionomique de certaines espèces, qui ne sont peut-être pas des caractéristiques au sens propre, mais qui peuvent utilement servir au diagnostic des groupements. Ces espèces (caractéristiques ou différentielles) sont désignées par la mention « abondance » (abond.).

Touchant la répartition géographique des associations, telle qu'elle nous est connue actuellement, nous avons adopté pour notre pays le cadre chorologique suivant, qui devra, sans doute, subir encore diverses modifications dans l'avenir : (1)

I. Domaine atlantique européen — Secteur boréo-atlantique.

a) District maritime.
b) District des alluvions marines et fluviales.
c) District flandrien.
d) District campinien.
e) District picardo-brabançon (2).

II. Domaine médio-européen — Secteur occidental.

f) District calcaire mosan.
g) District ardennais-eifelien.
h) District lorrain.

La nomenclature suivie est, en principe, celle qui a été adoptée dans les ouvrages suivants :

---

(1) Les modifications de terminologie apportées aux subdivisions de Massart, que nous admettons en général, sont justifiées par la nécessité d'adopter une dénomination commune pour d s territoires dont aucun n'est propre à notre pays. Voici d'ailleurs un petit tableau provisoire des concordances avec les territoires phytogéographiques des pays limitrophes :

a) « Duindistrict » des Pays-Bas.
b) District des polders.
District des alluvions marines.
District des alluvions fluviales (Massart).
« Fluviatiel district » des Pays-Bas.
c) « Vlaams district » des Pays-Bas.
d) « Kempens district » des Pays-Bas.
e) District hesbayen (Massart).
Sous-district Artois-Picardie de France.
« Lössdistrict » des Pays-Bas.
f) Districts calcaire et crétacé (p.p.) (Massart).
« Krijtdistrict » des Pays-Bas.
h) District jurassique.

(2) Plusieurs de ces territoires devront être subdivisés encore. Tel est le cas pour le district picardo-brabançon, formant transition entre deux Domaines, qui comporte manifestement deux sous-districts dans notre pays. L'un, à l'ouest du méridien passant approximativement par Louvain, offre un caractère atlantique très développé ; à l'est de cette limite, le caractère médio-européen tend progressivement à prédominer.

Phanérogames :

Hauman L. et Balle S., *Catalogue des Ptéridophytes et Phanérogames de la Flore belge*, supp. au t. LXVI du *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, Gembloux (1934).

Mousses :

Demaret F., *Prodrome des Mousses de Belgique*, *Bull. Jard. Bot. Etat, Bruxelles*, XVII, pp. 317-387 (1945).

Lichens :

Duvigneaud P. et Giltay L., *Catalogue des Lichens de Belgique*, supp. au t. LXX du *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, Gembloux (1938).

Hépatiques :

Vanden Berghen C. et Duvigneaud P., *Catalogue des Hépatiques de la Flore belge*, *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LXXV, pp. 87-99 (1942).

En dehors des abréviations déjà indiquées, on a fait usage dans le texte des suivantes :

Ass. = Association.
Sous-ass. = Sous-association.
Dif. = différentielle.
Car. rég. = caractéristique régionale.
Car. ter. = » territoriale.
Car. loc. = » locale.

ÉNUMÉRATION DES UNITÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES NOTÉES EN BELGIQUE :

CLASSES, ORDRES, ALLIANCES ET ASSOCIATIONS VÉGÉTALES

A. — Rudereto-Secalinetea

I. — **Secalinetalia**

1. Scleranthion annui

1. Ass. à Arnoseris minima et Scleranthus annuus
2. Ass. à Papaver Argemone
3. Groupement à Alchemilla arvensis et Matricaria Chamomilla

2. Triticion

4. Ass. à Legouzia speculum-Veneris et Scandix pecten-Veneris
5. Groupement à Allium vineale et Odontites serotina
6. Ass. à Linaria spuria

3. Eu-Secalinion

7. Ass. à Caucalis daucoides et Scandix pecten-Veneris
8. Groupement à Iberis amara et Galium tricorne

II. — **Chenopodietalia medioeuropaea**

4. Panico-Setarion

9. Ass. à Echinochloa crus-galli et Setaria viridis

5. Polygono-Chenopodion polyspermi

10. Ass. à Chrysanthemum segetum et Spergula arvensis
11. Ass. à Oxalis stricta et Chenopodium polyspermum
12. Ass. à Mercurialis annua.
13. Ass. à Veronica Tournefortii et Lamium hybridum

III. — **Bidentetalia**

6. Bidention tripartiti

14. Ass. à Malachium aquaticum et Bidens div. sp.
15. Ass. à Polygonum Hydropiper et Bidens cernuus

7. Atriplicion littoralis

16. Ass. à Atriplex litorale

IV. — **Onopordetalia**

8. Arction lappae

17. Ass. à Plantago major et Lolium perenne
18. Ass. à Hordeum murinum
19. Ass. à Chenopodium Bonus-Henricus et Urtica urens
20. Ass. à Tanacetum vulgare et Artemisia vulgaris

9. Chenopodion muralis

21. Ass. à Chenopodium murale

10. Onopordion acanthii

22. Groupement à Onopordon Acanthium
23. Groupement à Silybum Marianum et Carduus tenuiflorus
24. Ass. à Bromus tectorum et Corispermum hyssopifolium
25. Ass. à Berteroa incana
26. Ass. à Echium vulgare et Melilotus albus
27. Ass. à Melilotus albus et Melilotus officinalis

V. — **Atropetalia**

11. Atropion belladonnae

28. Ass. à Epilobium angustifolium et Senecio silvaticus
29. Groupement à Senecio silvaticus et Senecio Fuchsii.
30. Ass. à Senecio nemorensis et Sambucus racemosa
31. Ass. à Atropa belladonna
32. Groupement à Eupatorium cannabinum
33. Ass. à Dipsacus pilosus
34. Groupement à Verbascum Lychnitis

B. — Asplenietea rupestris

VI. — **Potentilletalia caulescentis**

12. Potentillion caulescentis

35. Ass. à Festuca glauca et Ceterach officinarum

36. Ass. à Asplenium ruta-muraria et Asplenium Trichomanes
37. Groupement à Phyllitis Scolopendrium et Cystopteris fragilis

VII. — **Androsacetalia multiflorae**

13. *Androsacion multiflorae*

38. Ass. à Asplenium septentrionale et Woodsia ilvensis
39. Groupement à Polypodium vulgare

C. — Thlaspeetea rotundifolii

VIII. — **Thlaspetalia rotundifoliae**

14. Thlaspeion rotundifolii

40. Ass. à Rumex scutatus
41. Groupement à Dryopteris Robertiana
42. Groupement à Galeopsis ladanum et Senecio viscosus

IX. — **Androsacetalia alpinae**

15. Androsacion alpinae

43. Groupement à Rhacomitrium lanuginosum et Galeopsis dubia

D. — Adiantetea

X. — **Adiantetalia**

16. Cratoneurion

44. Ass. à Cratoneurum commutatum
45. Groupement à Sesleria coerulea et Carex lepidocarpa

E. — Ammophiletea

XI. — **Ammophiletalia**

17. Ammophilion

46. Ass. à Agropyrum junceum
47. Ass. à Elymus arenarius et Ammophila arenaria

F. — Potametea

XII. — **Zosteretalia**

18. Zosterion

19. Ruppion maritimae

48. Ass. à Ruppia spiralis
49. Ass. à Ruppia rostellata et Enteromorpha intestinalis

XIII. — **Potametalia**

20. Potamion eurosibiricum

50. Ass. à Ranunculus fluitans
51. Ass. à Limnanthemum nymphoides et Potamogeton pectinatus
52. Ass. à Myriophyllum spicatum et Nuphar luteum
53. Ass. à Hydrocharis morsus-ranae et Stratiotes aloides
54. Ass. à Hottonia palustris
55. Ass. à Wollfia arrhiza et Lemna gibba
56. Groupement à Potamogeton pusillus
57. Ass. à Potamogeton coloratus
58. Groupement à Potamogeton densus

G. — Littorelletea

XIV. — **Littorelletalia**

21. Helodo-Sparganion

59. Ass. à Isoetes lacustris et Lobelia Dortmanna
60. Ass. à Heleocharis multicaulis et Scirpus fluitans
61. Ass. à Heleocharis acicularis
62. Ass. à Sparganium angustifolium et Sphagnum obesum

H. — Isoeto-Nanojuncetea

XV. — **Isoetetalia**

22. Nanocyperion flavescentis

63. Ass. à Heleocharis ovata
64. Ass. à Cicendia filiformis
65. Ass. à Digitaria Ischaemum et Illecebrum verticillatum
66. Ass. à Isolepis setacea et Stellaria uliginosa
67. Ass. à Sagina procumbens et Bryum argenteum
68. Ass. à Centunculus minimus et Anthoceros punctatus
69. Ass. à Myosurus minimus et Ranunculus Sardous

I. — Montio-Cardaminetea

XVI. — **Montio-Cardaminetalia**

23. Cardamineto-Montion

70. Ass. à Cardamine amara
71. Ass. à Philonotis fontana et Montia rivularis

J. — Phragmitetea

XVII. — **Phragmitetalia eurosibirica**

24. Glycerieto-Sparganion

72. Ass. à Glyceria plicata et Sparganium neglectum

25. Phragmition eurosibiricum

73. Ass. à Scirpus maritimus
74. Ass. à Scirpus lacustris et Phragmites communis

26. Magnocaricion elatae

75. Ass. à Carex inflata et Carex vesicaria
76. Ass. à Carex acutiformis et Carex paniculata
77. Ass. à Carex elata
78. Ass. à Cladium Mariscus

K. — Salicornietea

XVIII. — **Salicornietalia**

27. Thero-Salicornion

79. Ass. à Salicornia europaea et Spartina stricta

XIX. — **Juncetalia maritimi**

28. Puccinellion maritimae

80. Ass. à Puccinellia maritima
81. Ass. à Puccinellia distans
82. Ass. à Artemisia maritima

29. Armerion maritimae

83. Ass. à Armeria maritima et Festuca rubra
84. Ass. à Juncus et Carex extensa
85. Ass. à Juncus maritimus et Oenanthe Lachenalii

L. — Corynephoretea

XX. — **Corynephoretalia**

30. Corynephorion canescentis

86. Ass. à Corynephorus canescens
87. Groupement à Vulpia dertonensis et Filago minima
88. Ass. à Festuca tenuifolia et Agrostis canina
89. Ass. à Festuca capillata et Galium litorale

M. — Festuceto-Brometea

XXI. — **Brometalia**

31. Koelerion albescentis

90. Ass. à Tortula ruraliformis et Phleum arenarium
91. Groupement à Cerastium semidecandrum et Silene conica
92. Ass. à Helichrysum arenarium et Tunica prolifera
93. Groupement à Dianthus deltoides

32. Sedo-Scleranthion

94. Groupement à Sedum reflexum
95. Groupement à Sedum album
96. Groupement à Sempervivum Funckii

33. Bromion

33a. Xerobromion

97. Xerobrometum mosanum
98. Ass. à Festuca duriuscula et Viscaria vulgaris

33b. Mesobromion

99. Ass. à Bromus erectus et Koeleria pyramidata
100. Ass. Potentilla argentea et Trifolium striatum
101. Ass. à Centaurea pratensis et Medicago falcata
102. Groupement à Poa compressa et Saxifraga tridactylites
103. Ass. à Avena pubescens et Botrychium lunaria
104. Groupement à Cichorium intybus
105. Ass. à Anthyllis maritima et Thesium humifusum
106. Groupement à Thymus chamaedrys et Cerastium arvense

XXII. — **Violetalia calaminariae**

34. Violion calaminariae

107. Ass. à Viola calaminaria

N. — Scheuchzerio-Caricetea fuscae

XXIII. — **Caricetalia fuscae**

35. Rhynchosporion albae

108. Ass. à Carex limosa
109. Ass. à Rhynchospora

36. Caricion lasiocarpae

110. Ass. à Carex lasiocarpa
111. Ass. à Calla palustris

37. Caricion fuscae

112. Ass. à Scirpus pauciflorus
113. Ass. à Schoenus nigricans
114. Ass. à Carex trinervis et Drepanocladus aduncus

38. Caricion canescentis-Goodenoughii

115. Ass. à Carex canescens et Agrostis canina
116. Ass. à Juncus filiformis

O. — Oxycocco-Sphagnetea

XXIV. — **Ericeto-Sphagnetalia**

39. Sphagnion europaeum

117. Ass. à Narthecium ossifragum
118. Ass. à Sphagnum papillosum et Sphagnum imbricatum
119. Ass. à Sphagnum magellanicum et Sphagnum rubellum

40. Ericion tetralicis

120. Ass. à Erica tetralix
121. Ass. à Juncus squarrosus et Nardus stricta

P. — Molinio-Juncetea

XXV. — **Molinietalia**

41. Juncion acutiflori

122. Ass. à Juncus acutiflorus

42. Molinion coeruleae

123. Ass. atlantique à Molinia coerulea
124. Ass. médio-européenne à Molinia coerulea
125. Ass. à Calamagrostis epigeios et Juncus obtusiflorus

43. Calthion palustris

126. Ass. à Valeriana officinalis et Filipendula Ulmaria
127. Ass. à Filipendula Ulmaria et Geranium palustre
128. Ass. à Cirsium oleraceum et Angelica silvestris
129. Ass. à Deschampsia caespitosa et Polygonum Bistorta

44. Filipendulo-Petasition

130. Ass. à Petasites hybridus et Geranium silvaticum

Q. — Arrhenatheretea

XXVI. — **Arrhenatheretalia**

45. Arrhenatherion elatioris

131. Ass. à Ranunculus repens et Alopecurus geniculatus
132. Ass. à Lolium perenne et Cynosurus cristatus
133. Ass. à Arrhenatherum elatius

46. Triseto-Polygonion

134. Ass. à Trisetum flavescens
135. Ass. à Festuca commutata et Cynosurus cristatus

R. — Querceto-Ulicetea

XXVII. — **Calluno-Ulicetalia**

47. Ulicion

136. Ass. à Calluna et Genista anglica
137. Ass. à Calluna et Vaccinium vitis-idaea
138. Ass. à Calluna et Sieglingia decumbens
139. Ass. à Calluna et Antennaria

XXVIII. — **Quercetalia roboris-sessiliflorae**

48. Quercion roboris-sessiliflorae

140. Groupement à Sarothamnus et Rhamnus frangula
141. Chênaie siliceuse atlantique
142. Chênaie siliceuse à Chêne pédonculé et Bouleau
143. Chênaie siliceuse à Chêne sessile
144. Hêtraie acidiphile à Deschampsia flexuosa.
145. Groupement à Vaccinium uliginosum
146. Forêt de Bouleau pubescent

S. — Alnetea glutinosae

XXIX. — **Alnetalia glutinosae**

49. *Alnion glutinosae*

147. Groupement à Myrica Gale
148. Ass. à Betula pubescens et Salix aurita
149. Aulnaie à Sphaignes
150. Ass. à Carex elongata et Alnus glutinosa

T. — Querceto-Fagetea

XXX. — **Populetalia albae**

50. Alneto-Ulmion

151. Ass. à Saponaire et à Saule pourpre
152. Ass. à Populus alba et Aegopodium Podagraria
153. Ass. à Ulmus campestris var. suberosa

XXXI. — **Quercetalia pubescentis-sessiliflorae**

51. Quercion pubescentis-sessiliflorae

154. Ass. à Hippophaë et Ligustrum
155. Chênaie à Chêne pubescent

XXXII. — **Fagetalia silvaticae**

52. Fraxino-Carpinion

156. Groupement à Prunus spinosa et Crataegus
157. Frênaie à Carex remota
158. Forêt de ravin à Érable et Frêne
159. Chênaie atlantique
160. Chênaie à Charme médio-européenne
161. Hêtraie ou forêt mixte de Hêtre et Chêne sessile, à sous-étage de Charme

53. Fagion silvaticae

162. Hêtraie édaphique sur sol calcaire
163. Hêtraie ardennaise

CLASSE A : **RUDERETO-SECALINETEA**

(Végétation messicole, culturale, nitrophile-rudérale)

Ordre I : **Secalinetalia** Br.-Bl.

(Végétation commensale des moissons)

Alliance I : SCLERANTHION ANNUI (Kruseman et Vlieger) Sissingh.

Car. : *Agrostis spica-venti, Scleranthus annuus, Aira caryophyllea* fa *multiculmis, Holosteum umbellatum.*

Végétation commensale des moissons sur sols acides et généralement légers.

1. — Ass. à Arnoseris minima et Scleranthus annuus (*Arnosereto-Scleranthetum annui* (Chouard) Tüxen).

Car. : *Arnoseris minima, Anthoxanthum aristatum, Galeopsis dubia, Scleranthus annuus* (opt.).

Moissons, surtout de seigle, sur sols franchement sablonneux (82,5 — **88,1** — 94% de sable), acides (pH : 3,6 — **4,9** — 6,5), dépourvus de calcaire.

Districts campinien, flandrien et picardo-brabançon.

1a. — **Sous-ass. typique** (*A.-S. typicum* Tüxen).

Sur sols secs, pauvres en humus (0,4 — **1,3** — 2,4%), à pouvoir de rétention très faible à l'égard de l'eau.

1b. — **Sous-ass. à Juncus bufonius** (*A.-S. Juncetosum* Luteyn et Sissingh).

Dif. : Espèces transgressives des *Nano juncetea* : *Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Ranunculus Sardous,* etc. ; ubiquistes des sols frais et d'appétence nitrophile : *Ranunculus repens, Polygonum Hydropiper, Mentha arvensis,* etc.

Le trait caractéristique de la sous-association est une teneur en humus plus élevée (1,1 — **2,4** — 3,2%) et, par voie de conséquence, un meilleur pouvoir de rétention du sol à l'égard de l'eau. Des mesures d'humidité, en % du poids sec, relatives au mois de juillet et août, c'est-à-dire à la période la plus sèche de l'année, donnent les résultats suivants :

Sous-ass. typique :	1,4 — **2,6** — 4,8
Sous-ass. à Juncus bufonius :	4,0 — **15,1** — 22,5

*2. — **Ass. à Papaver Argemone** (*Papaveretum argemonae* (Libbert) Kruseman et Vlieger).

Car. : *Arabidopsis Thaliana* (terr.), *Veronica triphyllos*, *Myosotis lutea* (terr.), *Papaver Argemone* (opt.), *Veronica hederaefolia* (opt.).

Moissons, surtout de seigle, parfois d'avoine, plus rarement de froment, méteil, orge à deux rangs et lupin, sur sols sablonneux (82 — **86** — 94,5% de sable) mais relativement riches en éléments fins (argile + limon : en moyenne 13,4% contre 9,2 % dans l'association précédente), également moins acides (pH 5,7 — **5,9** — 6,3).

Districts flandrien, campinien et picardo-brabançon.

*2a. — **Sous-ass. typique** (*P. a. typicum* Sissingh).

Sur substrat sec.

*2b. — **Sous-ass. à Juncus bufonius** (*P. a. Juncetosum* Sissingh).

Dif. : mêmes groupes écologiques que pour l'*Arnosereto-Scleranthetum Juncetosum*.

Vraisemblablement même synécologie que cette dernière sous-association par rapport à la sous-association typique.

Est connue dans les districts flandrien et picardo-brabançon.

*2c. — **Sous-ass. à Alopecurus myosuroides** (*P. a. Alopecuretosum* Vanden Berghen).

Dif. : quelques espèces transgressives du *Triticion* : *Alopecurus myosuroides*, *Ranunculus arvensis*.

Groupement formant transition vers les associations de l'alliance du *Triticion*, sur sols vraisemblablement assez riches en éléments fins et mieux pourvus en $CaCo_3$ (naturellement ou par chaulage).

N'est connue que dans le district flandrien.

3. — Il existe probablement une troisième association, non dénommée et insuffisamment étudiée, assez répandue, dans le district picardo-brabançon, sur des sols sablo-limoneux, faiblement acides. Cette association, pour laquelle nous proposons provisoirement le nom de **Groupement à Alchemilla arvensis et Matricaria Chamonilla** Tüxen *pro parte*, forme transition entre les associations du *Scleranthion* et du *Triticion*.

Alliance 2 : TRITICION (Kruseman et Vlieger).

Car. : *Melandrium album*, *M. noctiflorum*, *Lathyrus aphaca*, *L. Nissolia*, *Sinapis arvensis*, *Chaenorrhinum minus*.

Dif. par rapport au *Scleranthion* : *Arenaria serpyllifolia* var. *leptoclados*, *Con-*

volvulus arvensis, Alopecurus myosuroides Sherardia arvensis, Ranunculus arvensis, Euphorbia exigua, Medicago lupulina, etc.

Végétation commensale des moissons sur sols franchement limoneux ou argileux, neutres ou basiques.

***4. — Ass. à Legouzia speculum-Veneris et Scandix pecten-Veneris** (*Scandiceto-Legouzietum* Heinemann) (Syn. : *Ass. à Alchemilla arvensis et Matricaria Chamomilla* Tüxen *p. p.*).

Car. : *Legouzia speculum-Veneris* (loc.), *Agrostemma Githago* (opt.), *Bromus secalinus ssp. vulgaris* (loc.), *Valerianella olitoria* (loc.), *Melandrium album* (opt.), *Vicia tetrasperma* (opt.).

Moissons sur terres limoneuses (41 — **66,2** — 84 % de sable) (loess ou « limon hesbayen ») ou sur alluvions généralement bien pourvues en réserves alcalines ($CaCO_3$: 0 — **1,2** — 6 %). Terres profondes à réaction neutre (pH 6,3 — **7,2** — 7,9). L'association se développe le mieux dans le froment d'hiver et l'orge (terres à blé typiques) ; on la rencontre également dans le seigle, l'avoine, où elle est fragmentaire, le lin et le colza d'hiver.

Connue dans les districts picardo-brabançon et calcaire mosan.

*4a. — **Sous-ass. typique** (*S.-L. typicum* Heinemann).

*4b. — **Sous-ass. à Ranunculus Sardous** (*S.-L. Ranunculetosum* Heinemann).

Dif. : *Ranunculus Sardous, Sagina procumbens, Juncus bufonius, Stachys paluster*, etc.

Sur sols frais.

***5. — Groupement à Allium vineale et Odontites serotina.**

Car. ter. probables : *Allium vineale, Odontites serotina, Galeopsis ladanum* fa., etc.

Sols argileux-caillouteux, provenant de l'altération de sols crétacés, encore riches en $CaCO_3$.

Connu dans les districts picardo-brabançon et calcaire mosan sur des affleurements de craie.

***6. — Ass. à Linaria spuria** (*Linarietum spuriae* Kruseman et Vlieger).

Car. : *Kickxia Elatine, K. spuria, Galium tricorne* (ter. transgressive de l'*Association à Iberis amara et Galium tricorne*).

Moissons sur sols lourds, à prépondérance d'éléments fins, riches en réserves alcalines. Le crû principal est le froment.

Dans le district des alluvions marines et fluviales.

Alliance 3 : EU-SECALINION Br.-Bl.

Végétation commensale des moissons sur sols riches en $CaCO_3$ (*).

7. — Ass. à Caucalis daucoides et Scandix pecten-Veneris (*Caucalideto-Scandicetum* (Zeiske) Tüxen).

Car. de l'alliance et de l'association : *Adonis aestivatis, A. flammeus, Caucalis daucoides, Legouzia hybrida, Anagallis arvensis* var. *coerulea, Orlaya grandiflora, Sinapis alba, Bunium bulbocastanum, Bupleurum rotundifolium, Delphinium Consolida, Fumaria Vaillantii, Stachys annuus, Lathyrus hirsutus, Papaver dubium* var. *Lecoquii, etc.*

Moissons sur sols superficiels, généralement caillouteux, riches en argile mais conservant encore, en moyenne, 50 % d'éléments grossiers (31,5 — **47,4** — 62,5 % de sable), à réaction neutro-basique (pH 6,7 — **7,1** — 7,5), riches en $CaCO_3$ ($CaCO_3$: traces — **3,5** — 18,5 %). De par la morphologie hétérogène du profil, on y constate une accumulation de matières organiques dans les horizons superficiels (humus : 2 — **3,6** — 6,5 %). Les crûs principaux sont l'épeautre et le seigle (terres à épeautre), plus rarement l'avoine, et alors le groupement est mal développé, ou le froment d'hiver.

Districts calcaire mosan et lorrain.

***8. — Groupement à Iberis amara et Galium tricorne.**

Car. probables : *Iberis amara, Galium tricorne, Nigella arvensis.*

Moissons sur sols argilo-calcaires profonds, généralement d'origine marneuse.

Connu dans le district lorrain.

Ordre II : **Chenopodietalia medioeuropaea** Tüxen.

(Végétation commensale des cultures sarclées)

Alliance 4 : PANICO-SETARION Sissingh.

Végétation commensale des cultures sarclées des sols sablonneux et acides.

(*) Nous avons préféré conserver l'alliance de Kruseman et Vlieger (*Triticion*) pour un ensemble d'associations dont le cortège, s'il comprend déjà un bon nombre d'espèces neutrophiles ou calcicoles, est formé, en majorité, d'éléments mésophiles et mésothermes dont certains sont d'ailleurs propres au domaine médio-européen. Dans l'*Eu-Secalinion*, au contraire, les espèces thermophiles et souvent xérophiles deviennent dominantes. La plupart d'entre elles font partie de l'élément méditerranéen.

*9. — **Ass. à Echinochloa crus-galli et Setaria viridis** (*Echinochloeto-Setarietum* Kruseman et Vlieger).

Car. de l'alliance et de l'association : *Echinochloa crus-galli* (opt.), *Setaria viridis, S. glauca, S. verticillata, Galinsoga parviflora* (opt.), *Digitaria sanguinalis* (opt.).

Cette association correspond aux moissons de l'*Arnosereto-Scleranthetum* et, en partie, au *Papaveretum argemonae*. Dans les cultures de pommes de terre hâtives, asperges et maïs et dans les éteules déchaussées tôt après la récolte.

Districts flandrien, campinien et picardo-brabançon.

On distinguera probablement deux sous-associations dont une, caractéristique des sols plus frais et plus riches en humus, correspond à l'*Arnosereto-Scleranthetum Juncetosum* (*E.-S. Equisetetosum* Sissingh).

Alliance 5 : POLYGONO-CHENOPODION POLYSPERMI Koch.

Car. : *Polygonum Persicaria, Euphorbia helioscopia, Lamium purpureum*, etc. Végétation commensale des cultures sarclées des sols plus riches.

10. — **Ass. à Chrysanthemum segetum et Spergula arvensis** (*Chrysanthemo-Sperguletum* (Br.-Bl. et de Leeuw) Tüxen).

Car. : *Hypochoeris glabra, Chrysanthemum segetum, Lycopsis arvensis* et *Anthirrhinum Orontium*.

Sur sols siliceux, mieux pourvus en éléments fins et en humus que l'association précédente. Correspond partiellement au *Papaveretum argemonae* mais s'étend également sur des sols plus argileux mais franchement acides.

Districts flandrien, campinien, picardo-brabançon et ardennais.

10a. — **Sous-ass. typique** (*C.-S. typicum* Tüxen).

*10b. — **Sous-ass. à Ranunculus repens** (*C.-S. Ranunculetosum* Tüxen).

Dif. : Espèces transgressives des *Nanojuncetea : Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Ranunculus Sardous*, etc. ; espèces nitrophiles des sols frais : *Ranunculus repens, Polygonum Hydropiper, Stachys palustre*r, etc.

Cette sous-association correspond aux sols propres au *Papaveretum argemonae Juncetosum*.

D'autres sous-associations ou variantes seront certainement encore distinguées.

11. — Ass. à Oxalis stricta et Chenopodium polyspermum (*Oxalideto-Chenopodietum polyspermi* Sissingh) (Syn. : *Panico-Chenopodietum polyspermi* Br.-Bl., *sec.* Louis et Lebrun 1942).

Car. : *Oxalis stricta, Chenopodium polyspermum.*

Végétation commensale des cultures sarclées sur sols à nappe phréatique superficielle, quelle que soit leur structure.

Connue dans les districts flandrien et picardo-brabançon.

Cette association devra probablement être scindée dans l'avenir et rattachée à d'autres groupements.

***12. — Ass. à Mercurialis annua** (*Mercurialetum annuae* Kruseman et Vlieger).

Car. loc : *Sonchus arvensis, S. asper, Fumaria officinalis, F. capreolata, Mercurialis annua* (opt.).

Végétation commensale des cultures sarclées, correspondant partiellement à l'*Association messicole à Legouzia speculum-Veneris et Scandix pecten-Veneris,* et des jardins abondamment fumés (pH 6 — **7,7** — 8,3).

Connue dans le district picardo-brabançon.

***13. — Ass. à Veronica Tournefortii et Lamium hybridum** (*Veroniceto-Lamietum hybridi* Kruseman et Vlieger).

Car. : *Veronica Tournefortii, V. polita, V. opaca, Lamium hybridum.*

Végétation commensale des cultures sarclées correspondant au *Linarietum spuriae* et, partiellement, à l'*Ass. à Legouzia speculum-Veneris et Scandix pecten-Veneris.*

Connue dans le district des alluvions marines et fluviales et dans la portion orientale du district picardo-brabançon.

Remarque : Les cultures sarclées des districts de Haute Belgique sont encore à étudier.

Ordre III : **Bidentetalia** Br.-Bl. et Tüxen.

(Végétation naturelle des vases exondées riches en nitrates)

Alliance 6 : BIDENTION TRIPARTITI Nordh.

Car. : *Bidens tripartitus, Roripa islandica, Catabrosa aquatica,* etc.

Végétation naturelle des vases exondées sur les berges des rivières et des nappes d'eau douce.

***14. — Ass. à Malachium aquaticum et Bidens div. sp.** (*Malachieto-Bidentetum fluviatile* Sissingh).

Car. : *Malachium aquaticum, Chenopodium glaucum, Roripa silvestris, Bidens melanocarpus, Leersia oryzoïdes, Rudbeckia laciniata.*

Berges vaseuses ou graveleuses, riches en matières organiques, découvertes en été, le long des fleuves et des grandes rivières du pays ; correspond à l'aire des *Populetalia albae.* Héberge souvent des espèces exotiques.

Districts des alluvions marines et fluviales, picardo-brabançon et calcaire mosan.

15. — Ass. à Polygonum Hydropiper et Bidens cernuus (*Polygoneto-Bidentetum cernui* (Van Langendonck) Sissingh) (Syn. : *Bidentetum tripartiti, sous-ass. à Polygonum Hydropiper* (Van Langendonck) Tüxen).

Car. : *Bidens cernuus, Polygonum minus, P. mite, Alopecurus fulvus, Ranunculus sceleratus.*

En été et en automne, sur les vases exondées des ruisseaux, des fossés et des mares.

Alliance 7 : ATRIPLICION LITTORALIS Nordh.

Végétation des vases exondées au bord de la mer et à l'embouchure des grands fleuves.

***16. — Ass. à Atriplex litorale** (*Atriplicetum litorale* (Christiansen) Tüxen).

Car. de l'alliance et de l'association : *Atriplex hastatum var. salinum, Atriplex litorale, Cakile maritima, Matricaria inodora var. maritima, Potentilla anserina* (écotype).

Sur les laisses de marées, au bord de la mer et de l'Escaut.

Ordre IV : **Onopordetalia** Br.-Bl.

(Végétation rudérale anthropophile)

Alliance 8 : ARCTION LAPPAE Tüxen.

Car. : *Arctium minus, A. Lappa, Lamium album,* etc.
Végétation rudérale mésotherme.

17. — Ass. à Plantago major et Lolium perenne (*Plantagineto-Lolietum* Beger).

Car. : *Matricaria discoidea, Coronopus procumbens, Lepidium ruderale.*
Endroits piétinés, accotements des chemins, cours de fermes, etc.
Commune dans tout le pays.

17a. — **Sous-ass. typique** (*P.-L. typicum* Beger).

17b. — **Sous-ass. à Juncus compressus** (*P.-L. Juncetosum compressi* Tüxen).

Dif. : *Juncus compressus, J. bufonius, Carex hirta.*
Endroits humides et piétinés : bords des chemins ou des routes longeant les filets d'eau, abreuvoirs des animaux.

18. — Ass. à Hordeum murinum (*Hordeetum murini* Libbert).

Car. : *Hordeum murinum, Lepidium Draba* (opt. local.), *Sisymbrium officinale* (opt.), *Verbena officinalis* (opt.).
Bord des chemins, pied des murailles, terrains vagues peu piétinés.
Connue en Moyenne et en Basse Belgique.

19. — Ass. à Chenopodium Bonus-Henricus et Urtica urens (*Chenopodieto-Urticetum* Tüxen) (1).

Car. : *Chenopodium Bonus-Henricus, Arctium vulgare* Evans, *Ballota nigra, Leonurus cardiaca, Nepeta Cataria, Conium maculatum, Aethusa cynapium* (opt.), *Chelidonium majus* (opt.).
Terrains vagues limoneux, riches en sels azotés, cours de fermes à l'entour du fumier, etc.
Le mieux individualisée en Haute Belgique ; généralement fragmentaire en Basse et Moyenne Belgique.
Il est possible qu'il y ait lieu de distinguer deux associations : l'une à *Ballota nigra*, en Basse Belgique, l'autre à *Chenopodium Bonus-Henricus* en Moyenne et Haute Belgique.

***20. — Ass. à Tanacetum vulgare et Artemisia vulgaris** (*Tanaceto-Artemisietum vulgaris* (Tüxen) Sissingh).

Car. : *Artemisia vulgaris, Tanacetum vulgare, Linaria vulgaris, Solidago canadensis, Helianthus tuberosus* et diverses autres Composées exotiques.
Groupement nitrophile des terrains vagues qui succède normalement à l'*Hordeetum murini*.
Connue en Basse et Moyenne Belgique.

(1) Westhoff (1946) emploie, pour désigner cette association, décrite par Tüxen en 1931, le nom de *Ass. à Lappa notha et Ballota nigra* proposé postérieurement (1936) par Braun-Blanquet et de Leeuw ; nous ignorons les arguments qui justifient cette préférence.

*20a. — **Sous-ass. typique** (*T.-A. typicum* Sissingh).

*20b. — **Sous-ass. à Hypericum perforatum** (*T.-A. Hypericetosum* Sissingh).

Dif. : *Hypericum perforatum, Bromus hordaceus*, etc.
Sur terres légères.

*20c. — **Sous-ass. à Diplotaxis tenuifolia** (*T.-A. Diplotaxetosum* Sissingh et Westhoff).

Dif. : *Diplotaxis tenuifolia, Oenothera biennis, Anthriscus silvestris.*
Sur dunes calcaires rudéralisées.

Alliance 9 : CHENOPODION MURALIS Br.-Bl.

Végétation rudérale thermophile et fortement nitrophile, à dominance de thérophytes.

***21. — Ass. à Chenopodium murale** (*Chenopodietum muralis* Br.-Bl.).

Car. de l'alliance et de l'association : *Chenopodium murale, C. opulifolium, C. Vulvaria, C. ficifolium, Amaranthus retroflexus*, etc.
Au pied des murs, aux endroits très riches en sels ammoniacaux.
L'association n'est bien développée que dans les districts picardo-brabançon et calcaire mosan. Ce groupement, qui manifeste un caractère subméditerranéen, est vraisemblablement remplacé, en Basse Belgique, par l'*Ass. à Urtica urens et Chenopodium murale* Sissingh.

Alliance 10 : ONOPORDION ACANTHII Br.-Bl.

Car. : *Reseda lutea, Carduus crispus, Cynoglossum officinale, Asperugo procumbens, Xanthium spinosum, Geranium pyrenaicum, Lepidium Draba, Carduus tenuiflorus, Geranium pusillum*, etc.
Végétation rudérale thermophile à dominance d'herbes vivaces.

***22. — Groupement à Onopordon Acanthium.**

Car. loc. : *Onopordon Acanthium* et de nombreuses espèces de l'alliance.
Lieux rudéraux, bords des chemins, aux expositions chaudes, sur sols généralement calcarifères.
Connu dans les districts picardo-brabançon, calcaire mosan et lorrain.

***23. — Groupement à Silybum Marianum et Carduus tenuiflorus.**

Car. loc. : *Silybum Marianum, Carduus tenuiflorus* et de nombreuses espèces de l'alliance.

Voisinage des habitations, places des villages, souvent à proximité des fontaines, sur sol riche en $CaCO_3$; plus nitrophile et plus exigeant quant à la fraîcheur du substrat que le groupement précédent.

Connu de la partie occidentale du district calcaire mosan.

***24. — Ass. à Bromus tectorum et Corispermum hyssopifolium** (*Brometo-Corispermetum hyssopifolii* (Kruseman) Sissingh et Westhoff).

Car. : *Bromus tectorum, Corispermum spp., Salsola Kali var. tenuifolia.*

Lieux rudéraux à substrat sablonneux, sec et calcarifère.

Connue dans les districts des alluvions marines et fluviales et picardo-brabançon.

***25. — Ass. à Berteroa incana** (*Berteroetum incanae* Sissingh et Tideman).

Car. : *Berteroa incana, Oenothera biennis* (opt.), *Sisymbrium Loeselii, Silene conoidea* L. (loc.) *et autres espèces adventices.*

Ballast et talus des chemins de fer, parois bien exposées des anciennes sablonnières. Se développe le mieux aux expositions sud et est, sur les sols contenant du $CaCO_3$. Se maintient surtout là où la végétation est régulièrement incendiée.

Connue en Basse et Moyenne Belgique.

***26. — Ass. à Echium vulgare et Melilotus albus** (*Echieto-Melilotetum albi* Tüxen).

Car. : *Echium vulgare, Galeopsis ladanum var., Verbascum nigrum, V. Thapsus* (opt.), *V. Blattaria, Helminthia echioides* (loc.), *Dipsacus silvester*, etc.

Groupement pionnier des terrains sableux ou pierreux, riches en calcaire, fréquentés par l'homme et les animaux.

On distinguera probablement plusieurs variantes de cette association qui n'est pas limitée aux sols sablonneux dans notre pays.

Connue des districts picardo-brabançon et calcaire mosan ; existe probablement aussi dans le district maritime.

***27. — Ass. à Melilotus albus et Melilotus officinalis** (*Melilotetum albi-officinalis* Sissingh).

Car. ter. : *Melilotus albus, M. officinalis.*

Succède à l'*Association à Bromus tectorum et Corispermum hyssopifolium.*

Surtout répandue dans les dunes littorales ; se rencontre aussi en Basse et Moyenne Belgique.

Ordre V : **Atropetalia** Vlieger.

(Végétation des coupes forestières)

Alliance 11 : ATROPION BELLADONNAE Br.-Bl.

Car. : *Sambucus Ebulus, Galeopsis tetrahit, Fragaria vesca, Rubus Idaeus, Torilis Anthriscus, Gnaphalium silvaticum.*

28. — Ass. à Epilobium angustifolium et Senecio silvaticus (*Epilobieto-Senecietum* Tüxen).

Car. : *Digitalis purpurea, Epilobium angustifolium, Senecio silvaticus, Rubus spp.* (?).

28a. — **Sous-ass. typique** (*E.-S. typicum* Tüxen).

Coupes du *Querceto-Betuletum* et du *Quercetum sessiliflorae medio-europaeum.*

Connue dans tous les territoires phytogéographiques du pays sauf les districts maritimes et des alluvions marines et fluviales.

28b. — **Sous-ass. à Deschampsia caespitosa** (*E.-S. Deschampsietosum caespitosae* Tüxen et Sissingh).

Dif. : *Deschampsia caespitosa*, qui prend après la coupe un développement physionomique particulièrement important ; diverses espèces silvatiques qui continuent à prospérer après la disparition du couvert arborescent. Sous-association correspondant aux chênaies à Charme sur sol acidocline frais ou humide.

*28c. — **Sous-ass. à Deschampsia flexuosa** (*E.-S. Deschampsietosum flexuosae* Heinemann).

Dif. : *Deschampsia flexuosa* (prépondérance physionomique).

Coupes des peuplements artificiels (pineraies, hêtraies) dans l'aire des *Querceto-Betuletum.*

***29. — Groupement à Senecio silvaticus et Senecio Fuchsii.**

Car. loc. : *Senecio nemorensis subsp. Fuchsii.*

Dif. : Plusieurs espèces du cortège propre au *Quercetum atlanticum*, telles que *Scilla non scripta, Gagea spathacea*, etc.

Groupement bien représenté, par places, dans les coupes forestières du *Quercetum atlanticum*, sauf ses variantes humides.

District picardo-brabançon.

***30. — Ass. à Senecio nemorensis et Sambucus racemosa** (*Senecieto-Sambucetum* Noirfalise).

Car. : *Senecio nemorensis, Sambucus racemosa* (opt.).

*30a. — **Sous-ass. typique** (*S.-S. typicum* Noirfalise).
Coupes du *Carpineto-Fagetum* et du *Fagetum arduennense.*

*30b. — **Sous-ass. à Deschampsia caespitosa** (*S.-S. Deschampsietosum* Noirfalise).

Dif. : *Deschampsia caespitosa, Geranium silvaticum.*
Coupes des variantes fraîches du *Carpineto-Fagetum* et du *Fagetum arduennense.*

*30c. — **Sous-ass. à Luzula nemorosa** (*S.-S. Luzuletosum* Noirfalise).

Dif. : *Luzula nemorosa fa rubella* (prépondérance physionomique), *Carex pilulifera, Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile* (abondance).
Coupes du *Fagetum arduennense* (variante à *Luzula nemorosa*), du *Deschampsieto-Fagetum* et des pessières qui en dérivent.

31. — Ass. à Atropa belladonna (*Atropetum belladonnae* Tüxen).

Car. : *Atropa belladonna, Arctium nemorosum, Hypericum hirsutum, Bromus ramosus, Stachys alpinus.*
Coupes des formes sèches ou calcaires du *Querceto-Carpinetum* et du *Fagetum Elymetosum.*
Connue dans les districts picardo-brabançon, calcaire mosan, ardennais et lorrain.

***32. — Groupement à Eupatorium cannabinum** (Syn. : *Ass. à Eupatorium cannabinum* Tüxen).

Dif. : *Eupatorium cannabinum* (prépondérance physionomique).
Groupement des coupes des *Alnetalia,* à autonomie fugace et qui passe au *Calthion* par ablation définitive de l'aulnaie. Ce groupement perd rapidement son individualité lorsque l'aulnaie traitée en taillis se reconstitue.
Connu dans les districts flandrien et picardo-brabançon.

***33. — Ass. à Dipsacus pilosus** (*Dipsacetum pilosi* Tüxen).

Car. : *Dipsacus pilosus.*
Coupes des aulnaies eutrophes et du *Cariceto remotae-Fraxinetum.*
Districts picardo-brabançon et calcaire mosan.

***34. — Groupement à Verbascum Lychnitis.**

Car. : *Verbascum Lychnitis, Althaea hirsuta.*
Coupes du *Querceto-Lithospermetum.*
District calcaire mosan.

Remarque : L'**Association à Rubus Idaeus et Fragaria vesca** (Pfeiffer) Sissingh ne nous paraît pas avoir une autonomie suffisante pour être retenue comme association ou comme groupement. Il ne s'agit que d'un stade d'évolution, dépourvu de toute individualité, correspondant à plusieurs associations de coupes.

CLASSE B : ASPLENIETEA RUPESTRIS

(Végétation rupicole)

Ordre VI : Potentilletalia caulescentis Br.-Bl.

(Végétation chasmophyte des rochers calcaires)

Alliance 12 : POTENTILLION CAULESCENTIS Br.-Bl.

Car. : *Asplenium ruta-muraria, Asplenium Trichomanes* (opt.), etc.

***35. — Ass. à Festuca glauca et Ceterach officinarum** (*Festuceto-Asplenietum* Lebrun).

Car. loc. : *Festuca glauca* (*F. ovina ssp. duriuscula var. glauca*), *Ceterach officinarum, Biscutella laevigata, Cotoneaster integerrima,* probablement plusieurs écotypes de *Hieracium.*
Fentes et crevasses dans les rochers calcaires compacts du district calcaire mosan.

36. — Ass. à Asplenium ruta-muraria et Asplenium Trichomanes (*Asplenietum ruta-murariae-trichomanis* Tüxen).

Car. loc. : *Linaria Cymbalaria, Corydalis lutea.*
Semble répandue sur les vieux murs en briques ou moellons, parfois sur les rochers le long des routes, dans tous le pays. Se développe le mieux sur les substrats frais ou dans les endroits légèrement ombragés.

***37. — Groupement à Phyllitis Scolopendrium et Cystopteris fragilis.**

Car. ter. : *Phyllitis Scolopendrium* (transgressive de l'*Acereto-Fraxinetum*), *Cystopteris fragilis.*

Groupement fragmentaire, à rattacher peut-être à l'association précédente, mais à synécologie très curieuse. Parois des puits ombreux en briques ou moellons.

Connu dans la partie basse du pays : districts campinien et flandrien.

Ordre VII : **Androsacetalia multiflorae** Br.-Bl.

(Végétation chasmophyte des rochers siliceux)

Alliance 13 : ANDROSACION MULTIFLORAE Br.-Bl.

***38. — Ass. à Asplenium septentrionale et Woodsia ilvensis** (*Asplenieto-Woodsietum* (Br.-Bl.) Tüxen).

Car. loc. de l'alliance et de l'association : *Asplenium septentrionale, A. germanicum, Saxifraga Sponhemica.*

Association calcifuge représentée, sous une forme généralement fragmentaire, dans les fentes des rochers siliceux et des murs non maçonnés dans le district ardennais.

***39. — Groupement à Polypodium vulgare.**

Car. loc. : *Polypodium vulgare* (écotype ?).

Groupement fragmentaire qui n'est peut-être qu'un prolongement affaibli, vers la plaine, de l'association précédente. Très répandu en Moyenne et Haute Belgique, sur rochers siliceux et dolomitiques.

CLASSE C : **THLASPEETEA ROTUNDIFOLII**

(Végétation des éboulis rocheux)

Dans les pays de basses montagnes, les pierriers sont peu fréquents et de peu d'étendue. Ils résultent, en général, de l'industrie humaine (carrières). Les éboulis naturels sont, fortement chargés de terres meubles, si bien qu'ils peuvent être assez aisément colonisés par des végétaux non spécialisés.

Les véritables associations des éboulis ne descendent guère dans la plaine. Néanmoins, çà et là, on signale quelques groupements fragmentaires que l'on rattache plutôt sur des bases écologiques que floristiques, aux véritables associations montagnardes des pierriers.

Ordre VIII : **Thlaspetalia rotundifoliae** Br.-Bl.

(Végétation des éboulis calcaires)

Alliance 14 : THLASPEION ROTUNDIFOLII Br.-Bl.

***40. — Ass. à Rumex scutatus** (*Rumicetum scutati* Lebrun).

Car. loc. de l'alliance et de l'association : *Rumex scutatus*.

Association très répandue et développée parfois sur de grandes surfaces, sur les déblais des carrières, dans le district calcaire mosan.

***41. — Groupement à Dryopteris Robertiana** Tüxen.

Car. loc. : *Dryopteris Robertiana*.

Groupement des cônes d'éboulis, à la base des falaises et des talus, dans le district calcaire mosan.

***42. — Groupement à Galeopsis ladanum et Senecio viscosus.**

Groupement physionomiquement reconnaissable par la présence des deux espèces citées. Sur déblais de grès, psammites et schistes légèrement carbonatés.

Surtout répandu dans le district calcaire mosan. S'observe aussi dans le district ardennais.

Ordre IX : **Androsacetalia alpinae**

(Végétation des éboulis siliceux)

Alliance 15 : ANDROSACION ALPINAE Br.-Bl.

***43. — Groupement à Rhacomitrium lanuginosum et Galeopsis dubia.**

Groupement physionomiquement reconnaissable par les deux espèces citées et par la présence, en de très rares endroits, d'*Allosurus crispus*. Il existe vraisemblablement divers Lichens liés au groupement (Duvigneaud 1944).

District ardennais.

CLASSE D : **ADIANTETEA**

Ordre X : **Adiantetalia** Br.-Bl.

(Végétation des tufs et des rochers calcaires suintants)

Alliance 16 : CRATONEURION Koch.

Végétation engendrant le dépôt de tufs calcaires à flanc de coteau ou dans les ruisseaux aux eaux carbonatées.

***44. — Ass. à Cratoneurum commutatum** (*Cratoneuretum commutati* Aischinger).

Car. de l'alliance et de l'association : *Eucladium verticillatum*, *Cratoneurum commutatum* (opt.), *Philonotis calcarea* (opt.), nombreuses Cyanophycées et Diatomées.

Groupement initial incrustant des ruisselets et sources de pente.

Connu dans les districts lorrain, calcaire mosan et picardo-brabançon.

***45. — Groupement à Sesleria coerulea et Carex lepidocarpa.**

Car. loc. : *Sesleria coerulea*, *Carex lepidocarpa*, *Molinia coerulea* fa, *Potentilla erecta* fa.

Groupement terminal des tufs (« crons ») du district lorrain, habituellement très intriqué avec la végétaton des tourbières alcalines.

Remarque : Il existe certainement d'autres groupements qui ressortissent à cette alliance et où dominent des Algues et des Bryophytes. Leur étude approfondie permettrait de faire ressortir plusieurs associations distinctes.

CLASSE E : **AMMOPHILETEA**

(Végétation pionnière des sables mobiles littoraux)

Ordre XI : **Ammophiletalia** Br.-Bl.

Alliance 17 : AMMOPHILION Br.-Bl.

46. — Ass. à Agropyrum junceum (*Agropyretum boreoatlanticum* Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. : *Agropyrum junceum* et *Honckenya peploides*.
Association initiale des dunes embryonnaires sur l'estran sablonneux, en avant des digues, et encore atteinte par les marées de vives eaux.
District maritime.

47. — Ass. à Elymus arenarius et Ammophila arenaria (*Elymeto-Ammophiletum* Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. : *Ammophila arenaria, Elymus arenarius, Euphorbia Paralias, Eryngium maritimum, Calystegia Soldanella, Sonchus arvensis* var. *maritimus, Asparagus officinalis* var. *prostratus*.
Végétation des dunes mobiles littorales de sable calcaire en voie de dessalement.

47a. — **Sous-ass. typique** (*E.-A. typicum* (Tüxen) Westhoff).

Dif. : Espèces transgressives de l'*Agropyretum*.
Versant externe des dunes littorales battues par le vent du large.

*47b. — **Sous-ass. à Festuca rubra ssp. dumetorum** (*E.-A. Festucetosum dumetorum* (Hueck) Tüxen).

Dif. : *Festuca rubra* ssp. *dumetorum, Hieracium umbellatum*.
Versant interne des dunes littorales abrité des grands vents du large.

CLASSE F : **POTAMETEA**

(Végétation aquatique)

Ordre XII : **Zosteretalia** Br.-Bl. et Tüxen.

(Végétation aquatique flottante des eaux salées)

Alliance 18 : ZOSTERION Br.-Bl. et Tüxen.

Car. : *Zostera div. sp.*
Végétation sténohaline de l'eau de mer.
Bien qu'aucune association n'ait été signalée jusqu'à présent, la présence, en Belgique, d'un groupement de cette alliance est probable.

Alliance 19 : RUPPION MARITIMAE Br.-Bl.

Végétation euryhaline des eaux saumâtres.

***48. — Ass. à Ruppia spiralis** (*Ruppietum spiralis* (Hocquette) Iversen).

Bien qu'elle n'ait pas encore été reconnue d'une manière précise, la présence de cette association est probable dans le district maritime.

***49. — Ass. à Ruppia rostellata et Enteromorpha intestinalis** (*Ruppieto-Enteromorphetum* Westhoff).

Car. de l'alliance et de l'association : *Zannichellia palustris ssp. pedicellata, Enteromorpha intestinalis.*
Eaux faiblement salées.
District des alluvions marines et fluviales.

Ordre XIII : **Potametalia** Koch.

(Végétation aquatique des eaux douces)

Alliance 20 : POTAMION EUROSIBIRICUM Koch.

Car. : *Lemna minor, L. trisulca, Elodea canadensis, Potamogeton pectinatus, P. natans, P. compressus, P. crispus, Myriophyllum verticillatum, Hydrocharis morsus-ranae, Riccia fluitans, Ricciocarpus natans, Polygonum amphibium* fa *natans*, etc.

50. — Ass. à Ranunculus fluitans (*Ranunculetum fluitantis* Allorge).

Car. : *Ranunculus fluitans, Potamogeton perfoliatus, Sagittaria* fa *vallesnerifolia, Nuphar luteum* fa *submersum*, etc.

Eaux courantes chargéesd'oxygène.

Plusieurs sous-associations devront probablement être distinguées.

Principalement dans les districts calcaire mosan et ardennais ; également dans le district picardo-brabançon.

***51. — Ass. à Limnanthemum nymphoides et Potamogeton pectinatus** (*Limnanthemo-Potamogetum pectinati* Allorge).

Car. : *Nymphoides peltata* (Syn. : *Limnanthemum nymphoides*).

Anses fermées ou abritées des grandes rivières et des fleuves, mais subissant l'effet des crues ; probablement sur fond minéral.

District calcaire mosan (vallée de la Meuse) ; se retrouve çà et là dans le pays (fossés des fortifications).

52. — Ass. à Myriophyllum spicatum et Nuphar luteum (*Myriophylleto-Nupharetum* Koch ; Louis et Lebrun 1942 *p.p.*).

Car. : *Nuphar luteum, Nymphaea alba, Ranunculus divaricatus, Hippuris vulgaris, Potamogeton lucens, Ceratophyllum demersum, C. submersum, Myriophyllum spicatum.*

Association flottante des eaux stagnantes ou faiblement courantes, bien pourvues en réserves alcalines. Développement optimal par un plan d'eau de 1 à 3 mètres.

Principalement en Basse et Moyenne Belgique.

***53. — Ass. à Hydrocharis morsus-ranae et Stratiotes aloides** (*Hydrochareto-Stratiotetum* (Van Langendonck) Kruseman et Vlieger) (Syn. : *Myriophylleto-Nupharetum* Louis et Lebrun 1942 *p. p. non* Koch).

Car. : *Stratiotes aloides, Hydrocharis morsus-ranae* (opt.).

Eaux stagnantes mal pourvues en réserves alcalines, peu profondes.

Connu dans les districts flandrien et des alluvions marines et fluviales.

***54. — Ass. à Hottonia palustris** (*Hottonietum palustris* Tüxen).

Car. : *Hottonia palustris, Ranunculus aquatilis* (opt.).

Eaux stagnantes, acides, dans des fossés riches en matières organiques, peu profonds, s'asséchant habituellement durant une période plus ou moins longue.

Districts flandrien, campinien et picardo-brabançon.

***55. — Ass. à Wollfia arrhiza et Lemna gibba** (*Wollfieto-Lemnetum gibbae* Bennema).

Car. : *Lemna gibba, Azolla filiculoides.*

Végétation aquatique, surtout flottante, des eaux eutrophes, très légèrement salées, dans les fossés régulièrement curés.

Districts flandrien et des alluvions marines et fluviales.

***56. — Groupement à Potamogeton pusillus.**

Car. : *Potamogeton pusillus.*

Groupement, vraisemblablement initial, de la végétation hydrophyte, dans des fossés étroits et profonds.

Connu dans les districts flandrien et picardo-brabançon.

***57. — Ass. à Potamogeton coloratus** (*Potamogetum colorati* Allorge) (Duvigneaud, Vanden Berghen et Heinemann 1942).

Car. : *Potamogeton coloratus, Chara hispida, C. aspera.*

Eaux stagnantes limpides, riches en bicarbonate de Ca.

District flandrien (Bergh).

***58. — Groupement à Potamogeton densus.**

Car. : *Potamogeton densus, Batrachospermum sp.*

Groupement d'hydrophytes caractéristique des eaux neutro-basiques, limpides, fraîches et à faible variation de température, au voisinage des sources, habituellement en relation avec des groupements fontinaux.

Districts picardo-brabançon et calcaire mosan.

CLASSE G : **LITTORELLETEA**

Ordre XIV : **Littorelletalia** Koch.

(Végétation amphibie des mares et des grèves à plan d'eau variable)

Alliance 21 : HELODO-SPARGANION Br.-Bl. et Tüxen.

Car. : *Littorella uniflora, Juncus supinus, Echinodorus ranunculoides, Heleocharis multicaulis, Elisma natans.*

59. — Ass. à Isoetes lacustris et Lobelia Dortmanna (*Isoeto-Lobelietum* (Koch) Tüxen).

Car. : *Lobelia Dortmanna, Isoetes lacustris, Subularia aquatica* (opt.), *Littorella uniflora* (opt.).

Mares superficielles ou marges faiblement déclives des étangs oligotrophes à eau claire sur fond sablonneux.

District campinien ; autrefois dans le district flandrien.

α. Variante typique.

β. Variante a *Microcala filiformis*.

Dif. : Cyanophycées et espèces transgressives des *Nanojuncetea*.

La variante à *Microcala* caractérise la marge externe de la zone occupée par l'association lorsqu'elle est temporairement à sec.

***60. — Ass. à Heleocharis multicaulis et Scirpus fluitans** (*Heleocharetum multicaulis* Allorge) (Vanden Berghen 1947a).

Car. : *Heleocharis multicaulis* (opt.), *Hypericum Elodes, Scirpus fluitans, Apium inundatum, Ranunculus hololeucos, Pilularia globulifera, Deschampsia setacea, Nitella div. sp.*

Groupement amphibie des mares ou étangs oligotrophes, généralement acides, dans la zone de balancement des eaux ; sur sable ou sur argile.

Districts campinien, flandrien et ardennais.

*60a. — **Sous-ass. à Sparganium minimum** (*H. Sparganietosum minimi* (Tüxen) Vanden Berghen) (Syn. : *Sparganietum minimi* Tüxen) (Vanden Berghen 1947).

Dif. : *Sparganium minimum, Utricularia intermedia, Cladium Mariscus, Carex lasiocarpa.*

Sous-association propre aux eaux à tendance mésotrophe.

α. Variante typique : sur fond tourbeux.

β. Variante a *Littorella*.

Dif. : *Littorella uniflora.*

Sur fond sablonneux ou argileux faiblement humifère.

*60b. — **Sous-ass. typique** (*H. typicum* Allorge).

α. Variante a *Littorella*.

Dif. : *Littorella uniflora, Lobelia Dortmanna.*

Sur fond sablonneux ou argileux faiblement humifère. Variante assurant la transition avec l'*Isoeto-Lobelietum*.

β. Variante typique.

Dif. : *Hypericum Elodes, Elisma natans.*

Sur fond organo-minéral.

γ. Variante a *Microcala filiformis*.

Dif. : transgressives des *Nanojuncetea*.

Dans la marge externe de la zone occupée par l'association, au cours de la période d'assèchement du substrat.

*60c. — **Sous-ass. à Sphagnum cuspidatum** (*H. Sphagnetosum* Vanden Berghen).

Dif. : *Sphagnum cuspidatum, S. subsecundum* fa, *Eriophorum polystachyum, Utricularia minor*, etc.

Stade terminal de l'association lorsque le fond de la nappe d'eau est en voie d'atterrissement par une tourbe floconneuse. Le milieu devient fortement oligotrophe et acide. C'est un stade de transition vers les groupements de tourbières.

***61. — Ass. à Heleocharis acicularis** (*Heleocharetum acicularis* Koch).

Car. : *Heleocharis acicularis*.

Dif. : diverses espèces nitrophiles du *Bidention*.

Association amphibie sur les dépôts vaseux des queues d'étangs et des berges fortement déclives.

Districts campinien, flandrien, ardennais.

***62. — Ass. à Sparganium angustifolium et Sphagnum obesum** (*Sphagneto-Sparganietum angustifolii* Tüxen) (Vanden Berghen 1943).

Car. : *Sparganium angustifolium* Mich.

Association des petites mares aux eaux fortement chargées de matières humiques (eaux dystrophes).

District campinien (Calmpthout).

CLASSE H : ISOETO-NANOJUNCETEA

(Végétation pionnière des sols exondés)

Ordre XV : **Isoetetalia** Br. Bl.

Alliance 22 : NANOCYPERION FLAVESCENTIS Koch (1).

Car. : *Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Hypericum humifusum, Plantago major* fa *intermedia, Centunculus minimus, Blasia pusilla, Plectocolea crenulata,* etc.

***63. — Ass. à Heleocharis ovata** (*Heleocharetum ovatae* (Hayek) Moor).

Car. : *Cyperus fuscus, Heleocharis ovata, Riccia crystallina, Physcomitrella patens, Elatine div. sp.*

Fond vaseux des rivières et des fossés asséchés durant l'été, sur substrat riche en matières organiques et en sels biogènes.

Association, considérée comme très rare dans toute son aire de distribution, rencontrée en Belgique, en trois localités : district campinien (Genck), flandrien (Bergh) et picardo-brabançon (Boitsfort).

64. — Ass. à Cicendia filiformis (*Cicendietum filiformis* Allorge).

Car. : *Microcala filiformis, Radiola linoides, Archidium alternifolium, Juncus tenageia, J. pygmaeus, Fossombronia* div. sp.

Grèves découvertes des étangs oligotrophes et mares asséchées des chemins

---

(1) Certains auteurs, non sans raisons, se posent la question de savoir si l'ordre des *Isoetetalia* ne devrait pas être rattaché aux *Rudereto-Secelinetea*. (Westhoff 1946). Si l'on considère les alliances méditerranéennes qui, de toute évidence, doivent être rattachées au même ordre, c.-à-d. l'*Isoetion* et le *Preslion cervinae*, on remarque un affaiblissement considérable des bases floristiques qui permettraient ce rapprochement. D'autre part, il existe, dans les régions tropicales et particulièrement en Afrique centrale, un ordre écologiquement vicariant des *Isoetetalia*, les *Sporoboletalia festivi*, qui caractérise des conditions de milieu très semblables. Les deux ordres échangent d'ailleurs plusieurs éléments de leur cortège (Lebrun 1947). Or, cet ordre des *Sporoboletalia festivi* ne comporte pratiquement aucun élément de la végétation nitrophile rudérale.

Ces arguments montrent bien, qu'au fondement, il n'existe, entre ces deux types de communautés végétales, aucune parenté synécologique. Ce n'est que dans des conditions particulières, réalisées dans des régions telles que le nord de l'Europe, qu'il est possible d'observer un mélange des constituants de ces deux ensembles phytosociologiques qui doivent l'un et l'autre conserver une complète autonomie.

forestiers ; sur substrat de nature variable. Groupement temporaire, estival ou automnal.

Association eu-atlantique.

64a. — **Sous-ass. typique** (*C. f. typicum* Allorge) (1).

Grèves exondées des mares et étangs oligotrophes.

District campinien.

*64b. — **Sous-ass. à Isolepis setacea** (*C. f. Isolepetosum setaceae* (Moor) Diemont, Sissingh et Westhoff).

Dif. : *Sagina procumbens* fa, *Isolepis setacea, Plantago major fa intermedia, Trifolium repens, Brunella vulgaris, Ranunculus repens,* etc.

Flaques asséchées en été dans les sentiers forestiers et aux endroits piétinés dans les landes à *Calluna.*

Connue dans les districts ardennais et calcaire mosan.

α. Variante typique : sur substrat sableux ou argileux dépourvu de $CaCo_3$.

β. Variante calcaire *à Kickxia Elatine* (Duvigneaud 1942). Variante propre aux chemins forestiers à substrat riche en $CaCO_3$, dans le district calcaire mosan. La valeur des différentielles proposées par Duvigneaud (*Kickxia Elatine, Ctenidium molluscum,...*) devrait être vérifiée.

*65. — **Ass. à Digitaria Ischaemum et Illecebrum verticillatum** (*Panico-Illecebretum verticillati* Diemont, Sissingh et Westhoff) (Diemont et all., 1940).

Car. reg. : *Illecebrum verticillatum, Digitaria glabra* (Syn. : *D. Ischaemum*) (opt.), *Spergularia rubra* (opt.) et *Corrigiola litoralis.*

Groupement colonisateur des chemins sablonneux, adapté au piétinement ; sur substrat régulièrement humecté durant la période estivale de développement. Sous ses formes les moins typiques il est souvent intriqué avec des éléments des *Corynephoretalia.*

L'association, qui revêt, dans notre pays, un caractère nettement atlantique, est connu dans les districts flandrien, campinien et picardo-brabançon.

66. — **Ass.à Isolepis setacea et Stellaria uliginosa** (*Isolepideto-Stellarietum* (Libbert) Koch) (Syn. : *Stellarietum uliginosae* Duvigneaud 1942).

Car. : *Isolepis setacea, Peplis portula* (loc., dans le district picardo-brabançon).

Dif. par rapport aux autres associations de l'alliance : *Stellaria uliginosa, Polygonum Hydropiper, Glyceria fluitans, Callitriche stagnalis.*

(1) Syn. : *C. f. Juncetosum pygmaei* (Gaume) Diemont, Sissingh et Westhoff.

Ornières et petites dépressions des chemins forestiers temporairement inondées, à substrat recouvert d'une pellicule limoneuse enrichie en matières organiques. Moins héliophile que le *Cicendietum.*

Groupement à caractère submédioeuropéen, connu dans les districts picardo-brabançon et ardennais.

*67. — **Ass. à Sagina procumbens et Bryum argenteum** (*Sagineto-Bryetum argentei* Diemont, Sissingh et Westhoff) (Braun-Blanquet 1949).

Car. rég. : *Sagina procumbens fa, Bryum argenteum* (abondance).

Joints des pavés des rues et des cours humides et peu fréquentées, plages de cendrées, etc. Groupement généralement intriqué avec l'association rudérale du *Lolieto-Plantaginetum.* Comme cette dernière, il résiste remarquablement au piétinement.

Groupement eurosibérien-boréoaméricain, ubiquiste dans le pays.

68. — **Ass. à Centunculus minimus et Anthoceros punctatus** (*Centunculo-Anthoceretum punctati* Koch).

Car. : *Riccia glauca* (opt.), *R. sorocarpa, Anthoceros div. sp., Sphaerocarpus div. sp., Pottia div. sp., Gypsophila muralis, Veronica acinifolia, Sagina apetala, Delia segetalis.*

Groupement estival ou automnal, généralement intriqué avec la végétation messicole ou culturale, qui se développe le mieux dans les champs d'éteules ou les trèflières, dans des conditions qui postulent une alternance de grande fraîcheur du substrat et de pleine irradiation ; sur les terres limoneuses acidoclines.

Groupement subatlantique répandu dans le district picardo-brabançon.

*69. — **Ass. à Myosurus minimus et Ranunculus Sardous** (*Ranunculeto-Myosuretum minimi* Diemont et Westhoff).

Car. : *Myosurus minimus, Montia minor.*

Groupement temporaire printannier, intriqué avec les associations messicoles et culturales sur sols sableux, appartenant à l'alliance du *Scleranthion.*

Association à caractère atlantique, connu dans les districts flandrien et picardo-brabançon.

CLASSE I : **MONTIO-CARDAMINETEA**

Ordre XVI : **Montio-Cardaminetalia** Pawlowski.

(Végétation fontinale)

Alliance 23 : CARDAMINETO-MONTION Br.-Bl.

Car. : *Stellaria uliginosa, Brachythecium rivulare.*
Végétation des sources d'eau peu pourvues en réserves alcalines.

***70. — Ass. à Cardamine amara** (*Cardaminetum amarae subatlanticum* (Br.-Bl.) Tüxen).

Car. : *Cardamine amara, Chrysosplenium oppositifolium, Mnium punctatum* (?).

Association gazonnante des fontaines et ruisselets ombragés, souvent sur substrat graveleux. L'eau limpide et fraîche, superficielle (1-10 cm.), présente une réaction faiblement acide ou neutre (pH : 6-7,2).

Groupement subatlantique, connu dans le district picardo-brabançon.

***71. — Ass. à Philonotis fontana et Montia rivularis** (*Philonoteto-Montietum* Büker et Tüxen).

Car. : *Philonotis fontana, Montia rivularis.*

Groupement des fontaines, vasques et ruisselets éclairés. L'eau présente une réaction nettement acide.

Groupement submontagnard, à caractère médioeuropéen, connu dans le district ardennais.

Remarque : On rencontrera probablement aussi l'*Association à Montia rivularis et Philonotis caespitosa* Allorge, à caractère subatlantique, et qui devra être recherchée en Basse et Moyenne Belgique.

CLASSE J : **PHRAGMITETEA**

Ordre XVII : **Phragmitetalia eurosibirica** (Koch) Tüxen.

(Végétation herbacée semi-aquatique du bord des eaux)

Alliance 24 : GLYCERIETO-SPARGANION Br.-Bl. et Sissingh.

Végétation du bord des eaux vives et superficielles.

72. — Ass. à Glyceria plicata et Sparganium neglectum (*Glycerieto-Sparganietum neglecti* Koch).

Car. de l'alliance et de l'association : *Veronica beccabunga, Nasturtium officinale, Veronica Anagallis, Apium nodiflorum, Glyceria fluitans s. l., Scrophularia alata, Sium erectum.*

Dans les ruisseaux et au bord des rivières.

Groupement eurosibérien répandu dans tout le pays.

Alliance 25 : PHRAGMITION EUROSIBIRICUM (Koch) Tüxen.

Car. : *Phragmites communis, Scirpus lacustris, Butomus umbellatus.*
Roselières des eaux profondes.

73. — Ass. à Scirpus maritimus (*Scirpetum maritimi* (Christiansen) Tüxen).

Car. : *Scirpus maritimus, Scirpus triquetrus.*

Roselières des eaux salées.

Association probablement très largement répandue le long des côtes maritimes. Connue, en Belgique, dans les districts maritime et des alluvions marines et fluviales.

74. — Ass. à Scirpus lacustris et Phragmites communis (*Scirpeto-Phragmitetum* Koch).

Car. : *Rumex Hydrolapathum, Typha latifolia, T. angustifolia, Phragmites communis* (opt.), *Phalaris arundinacea* (opt.), *Glyceria aquatica, Acorus calamus, Sium latifolium.*

Roselières des eaux douces.

Association à très large distribution géographique, principalement eurosibérienne et boréoaméricaine. Est connue dans tout le pays, sauf dans le district ardennais.

Alliance 26 : MAGNOCARICION ELATAE Koch.

Car. : *Lysimachia thyrsiflora, Poa palustris, Galium palustre* fa *elongatum, Carex acutiformis, Carex pseudo-Cyperus.*
Cariçaies des eaux superficielles et stagnantes.

75. — Ass. à Carex inflata et Carex vesicaria (*Caricetum inflato-vesicariae* (Koch) Westhoff).

Car. : *Carex gracilis, C. riparia, C. vesicaria, C. disticha.*
Magnocariçaie succédant au *Scirpeto-Phragmitetum* dans les eaux méso-eutrophes.
Groupement eurosibérien probablement répandu dans tout le pays.

75a. — **Sous-ass. à Carex inflata** (*C. i.-v. Caricetosum inflatae* Tüxen).

Dif. : *Carex rostrata* (Syn. : *Carex inflata* Huds.) (dt.) ; transgressives du *Caricion fuscae* : *Comarum palustre, Carex Goodenoughii*, etc.
Dans les eaux à tendance oligotrophe reposant sur un fond riche en tourbe.

75b. — **Sous-ass. typique** (*C. i.-v. typicum* (Koch) (Syn. : *Caricetum gracilis* (Graebner et Hueck) Tüxen, *sec.* Louis et Lebrun 1942).
Sur substrat minéral ou faiblement tourbeux.

α. Variante a *Carex vesicaria.*

Dif. : *Carex vesicaria* (dt.).
Eaux franchement mésotrophes.

β. Variante a *Carex acutiformis.*

Dif. : Faciès à *Carex acutiformis* ou à *C. gracilis.*
Eaux à tendance eutrophe.

*75c. — **Sous-ass. à Carex disticha** (*C. i.-v. Caricetosum distichae* Vanden Berghen).

Dif. : *Carex disticha* (dominant) et espèces transgressives du *Calthion.*
Stade terminal d'atterrissement correspondant à la sous-association typique.

***76. — Ass. à Carex acutiformis et C. paniculata** (*Caricetum acutiformo-paniculatae* Vlieger et v. Zinderen-Baker).

Car. : *Carex paniculata* (opt.).
Cariçaie eutrophe, à touradons, sur substrat tourbeux, dont l'autonomie phytosociologique doit encore être déterminée.
Connue dans le district picardo-brabançon.

*77. — **Ass. à Carex elata** (*Caricetum elatae* Koch).

Car. : *Carex Hudsonii* (Syn. : *C. elata* All., *C. stricta*), *Senecio paludosus*.

Magnocariçaie à touradons, propre aux fossés ou rigoles drainant les tourbières neutro-basiclines ou traversant des terrains calcarifères (anciennes cuvettes lacustres avec dépôt de $CaCO_3$).

Connue dans les districts flandrien et campinien.

*78. — **Ass. à Cladium Mariscus** (*Cladietum Marisci* Allorge) (1) (Vanden Berghen 1947 a).

Car. : *Cladium Mariscus*.

Groupement pratiquement monophytique propre aux cuvettes ou fossés profonds qui drainent les tourbières neutro-basiclines.

Districts maritime, campinien, flandrien (jadis à Bergh) et lorrain.

CLASSE K : SALICORNIETEA

(Végétation des prés salés)

Ordre XVIII : **Salicornietalia** Br.-Bl.

(Végétation pionnière des sols salés)

Alliance 27 : THERO-SALICORNION Br.-Bl.

Groupements pionniers des vases salines.

79. — **Ass. à Salicornia europaea et Spartina stricta** (*Salicornieto-Spartinetum* Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. de l'alliance et de l'association : *Salicornia herbacea* (Syn. : *S. europaea* L.), *Spartina stricta*, *S. Townsendii*.

Vases recouvertes chaque jour par la marée.

Districts maritime et des alluvions marines et fluviales.

(1) Syn. : *Mariscetum serrati* Zobrist *in* Westhoff.

Ordre XIX : **Juncetalia maritimi** Br.-Bl.

(Végétation fermée succédant à la végétation précédente)

Alliance 28 : PUCCINELLION MARITIMAE (Christiansen) Tüxen.

Car. : *Suaeda maritima, Spergularia marginata.*
Pelouses maritimes, plus ou moins fermées, sur substrat fortement salé.

80. — Ass. à Puccinellia maritima (*Puccinellietum maritimae* (Rankin) Christiansen).

Car. : *Puccinellia maritima, Obione pedunculata, Atriplex arenarium.*
Végétation des « schorres » atteints assez régulièrement par les marées par vent violent.
Districts maritime et des alluvions marines et fluviales.

***81. — Ass. à Puccinellia distans** (*Puccinellio distantis-Spergularietum salinae* (Feekes) Vlieger).

Car. : *Puccinellia distans, P. retroflexa* Holmb., *Spergularia salina* (opt.).
Dépressions dans les prairies poldériennes, le long des ruisseaux d'eau saumâtre qui les inondent durant l'hiver, aux endroits fortement pâturés par le bétail.
District des alluvions marines et fluviales.

82. — Ass. à Artemisia maritima (*Artemisietum maritimae* Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. : *Limonium vulgare* (opt.), *Artemisia maritima, Obione portulacoides.*
Prés salés atteints par les marées exceptionnelles de vives eaux, reposant sur un substrat formé de dépôts successifs de vases et de sables marins.
Connue dans le district maritime.

Alliance 29 : ARMERION MARITIMAE Br.-Bl. et de Leeuw.

Car. : *Carex extensa, Juncus Gerardii, Trifolium fragiferum*, etc.
Végétation des « schorres » sur substrat, en voie de dessallement, exceptionnellement atteint par les marées.

***83. — Ass. à Armeria maritima et Festuc arubra fa** (*Armerieto-Festucetum* Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. : *Statice Armeria* (Syn. : *Armeria maritima*).

Sur « schorre » argileux.
Connue dans les districts maritime et des alluvions marines et fluviales.

***84. — Ass. à Juncus et Carex extensa** (*Junceto-Caricetum extensae* Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. : *Carex extensa.*
Sur « schorre » sableux.
Connue dans le district maritime (« schorre » du Zwijn).

***85. — Ass. à Juncus maritimus et Oenanthe Lachenalii** (*Junceto-Oenanthetum Lachenalii* Tüxen).

Car. : *Oenanthe Lachenalii, Apium graveolens.*
Bordure des fossés des « polders » dont le plan d'eau varie considérablement au cours de l'année.
Connue dans le district des alluvions marines et fluviales.

CLASSE L : **CORYNEPHORETEA**

Ordre XX : **Corynephoretalia** Klika.

(Végétation mésotherme, pionnière des sables plus ou moins mobiles)

Alliance 30 : CORYNEPHORION CANESCENTIS Klika.

Car. : *Jasione montana, Ornithopus perpusillus, Teesdalia nudicaulis, Filago minima, Scleranthus perennis, Aira praecox,* etc.
Végétation des sables acides.

86. — Ass. à Corynephorus canescens (*Corynephoretum canescentis* Tüxen).

Car. : *Corynephorus canescens* (opt.), *Spergula Morisonii, Teesdalia nudicaulis* (opt.).
Association, à caractère subatlantique, des sables mobiles continentaux.

86a. — **Sous-ass. typique** (*C. c. typicum* Tüxen).

Végétation très ouverte, sur sables boulants des grands massifs dunaux intérieurs.
District campinien.

86b. — **Sous-ass. à Agrostis canina** (*C. c. Agrostidetosum caninae* Tüxen).

Dif. : *Agrostis canina* var. *arida*, *Festuca ovina* var. *tenuifolia*, *Polytrichum piliferum*.

Succède à la sous-association typique ou s'installe d'emblée sur les sables dénudés peu mobiles.

Districts flandrien, campinien, picardo-brabançon et lorrain.

*86c. — **Sous-ass. à Cladonia** (*C. c. Cladonietosum* Tüxen).

Dif. : Outre celles de la sous-association précédente, *Cornicularia aculeata*, *Cladonia spp.*

Sur sols arides contenant une quantité assez élevée de matière organique brute déposée en surface, ce qui s'observe le plus souvent à l'emplacement d'anciennes pineraies exploitées. Groupement indicateur d'un stade de dégradation avancée du sol, peu propice à un reboisement immédiat.

Même distribution que la sous-association précédente.

***87. — Groupement à Vulpia dertonensis et Filago minima.**

Car. : *Festuca bromoides* (Syn. : *Vulpia dertonensis*), *F. myuros*, *Filago minima* (opt.), *Aira praecox* (opt.).

Dif. par rapport au *Festuceto-Agrostidetum* : *Cerastium semidecandrum*, *Erigeron canadensis*, *Scleranthus annuus* et autres espèces rudérales.

Groupement transitoire qui remplace le *Corynephoretum* sur le sable moins acide (amendements) et peu mobile des lieux plus ou moins fréquentés par l'homme : jachères, fonds de sablonnières, etc.

Connu dans les districts flandrien et picardo-brabançon.

88. — **Ass. à Festuca tenuifolia et Agrostis canina** (*Festuceto-Agrostidetum* Heinemann) (1) (Syn. : *Ass. à Festuca ovina et Thymus angustifolius* Louis et Lebrun 1942).

Car. : *Agrostis canina* var. *arida*, *Festuca ovina* var. *tenuifolia* (opt.), *Ornithopus perpusillus*, *Aira caryophyllea*, *Trifolium arvense* (opt. loc.).

Pelouse fermée à *Agrostis* succédant aux groupements précédents.

Association à caractère submédio-européen, répandu dans les districts flandrien, campinien, picardo-brabançon et lorrain.

(1) Le *Festuceto-Thymetum* Tüxen semble différer de notre pelouse à *Agrostis* par un grand nombre d'espèces : *Thymus serpyllum* ssp. *angustifolius*, *Statice Armeria*, *Artemisia campestris*, *Helichrysum arenarium*, *Dianthus deltoides*, etc. Westhoff (1946), en établissant un *Festuceto-Thymetum typicum*, a restreint le lot des caractéristiques, les espèces citées plus haut devenant des différentielles de sous-associations (sauf *Thymus serpyllum* ssp. *angustifolius* qui n'existe, en Belgique, que dans la partie nord du district campinien).

88a. — **Sous-ass. typique** (*F.-A. typicum* Heinemann).

Stade de pelouse fermée correspondant à l'optimum des *Agrostis*.

*88b. — **Sous-ass. à Calluna** (*F. -A. Callunetosum* Heinemann).

Dif. : *Calluna vulgaris, Deschampsia flexuosa, Pohlia nutans, Hieracium umbellatum.*

Stade terminal de l'association, évoluant vers la lande à *Calluna*.

*88c. — **Sous-ass. à Festuca rubra** (*F.-A. Festucetosum rubrae* Heinemann).

Dif. : *Festuca rubra, Plantago lanceolata, Poa pratensis, Bromus hordaceus.*

Stade terminal de l'association qui évolue vers un groupement praticole (*Lolieto-Cynosuretum*) sous l'effet du pâturage, du fauchage et des amendements.

89. — Ass. à Festuca capillata et Galium litorale (*Festuceto-Galietum maritimi* Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. : *Galium verum* fa *litorale, Poa pratensis* fa *humilis.*

Dif. par rapport au *Festuceto-Agrostidetum* : espèces relictes du *Koelerion.*

Groupement homologue au *Festuceto-Agrostidetum* dont il se rapproche très fort floristiquement et physionomiquement. Il possède peu de caractéristiques propres, surtout en Belgique, ce qui permettrait de le rattacher à l'association précédente. Cependant, son autonomie nous paraît amplement défendable du fait qu'il appartient à une série évolutive toute différente et qu'il se rencontre uniquement dans les territoires maritimes du NW de l'Europe.

Association à caractère subatlantique, connue dans le district maritime sur des sables profondément décalcifiés où elle succède à des groupements du *Koelerion* ou s'installe directement dans des sables à *Cardium*.

CLASSE M : **FESTUCETO-BROMETEA**

(Végétation des pelouses sèches thermophiles)

Ordre XXI : **Brometalia** Br.-Bl.

(Pelouses sur sols plus ou moins riches en calcaire)

Alliance 31 : KOELERION ALBESCENTIS (Br.-Bl.) Weevers.

Car. : *Cerastium semidecandrum*, *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis*, *Koeleria gracilis*, *Silene conica*.

Végétation pionnière des sables calcaires.

90. — Ass. à Tortula ruraliformis et Phleum arenarium (*Tortuleto-Phleetum* (Hocquette) Br.-Bl. et de Leeuw).

Car. : *Phleum arenarium* (opt.), *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis* (opt.), *Myosotis micrantha* (ter.), *Saxifraga tridactylites* (ter.), *Erodium glutinosum*.

Pelouse initiale des dunes fixées.

Association représentant une irradiation méridionale dans le secteur boréo-atlantique. District maritime ; adventice dans le district des alluvions marines et fluviales.

90a. — **Sous-ass. typique** (*T.-P. typicum* Br.-Bl. et de Leeuw).

Dunes relativement jeunes et non décalcifiées.

*90b. — **Sous-ass. à Cladonia** (*T.-P. Cladonietosum* Heinemann).

Dif. : *Cladonia spp.*, *Cornicularia aculeata*.

Dunes plus âgées en voie de décalcification et plus riches en matières organiques.

*90c. — **Sous-ass. à Ononis repens** (*T.-P. Ononidetosum* Heinemann).

Dif. : *Ononis repens*, *Thymus serpyllum ssp. chamaedrys*, *Cerastium arvense*, *Achillea millefolium*, etc.

Stade de maturation formant transition vers la pelouse fermée du *Bromion* (*Anthyllideto-Thesietum*).

***91. — Groupement à Cerastium semidecandrum et Silene conica.**

Car. loc. : *Vicia lathyroides* (opt.), *Sedum acre, Cerastium semidecandrum, Silene conica* (opt.), *Erigeron acer.*

Groupement pionnier des sables faiblement calcareux.

District picardo-brabançon.

***92. — Ass. à Helichrysum arenarium et Tunica prolifera** (*Helichrysetum arenarii* Heinemann).

Car. : *Helichrysum arenarium, Tunica prolifera, Alyssum alyssoides.*

Association pionnière des sables fortement calcareux.

Association à caractère subsarmatique, connue dans la partie sablonneuse du district lorrain.

α. Variante a *Tunica prolifera.*

Dif. : *Tunica prolifera* (dominant), *Satureia Acinos, Alsine tenuifolia.*

Groupement initial sur les sables boulants, généralement sur les pentes.

β. Variante a *Helichrysum arenarium.*

Groupement optimal sur sol fixé et, généralement, le mieux développé sur terrain plat.

***93. — Groupement à Dianthus deltoides.**

Car. : *Dianthus deltoides.*

Dif. par rapport a *l'Association à Helichrysum et Tunica prolifera* : *Agrostis canina* var. *arida, Agrostis vulgaris.*

Groupement homologue du *Festuceto-Agrostidetum* mais encore riche en espèces calciphiles du *Koelerion,* correspondant à la succession de l'*Association à Helichrysum et Tunica prolifera* sur les sables en voie d'acidification.

La question de savoir s'il faut considérer ce groupement comme une sous-association du *Festuceto-Agrostidetum* doit encore être résolue. On notera, de toute façon, sa très grande analogie avec la *Sous-association à Dianthus deltoides* Westhoff du *Festuceto-Thymetum* des sables plus ou moins calcareux du district fluviatile des Pays-Bas.

Connu dans la partie sablonneuse du district lorrain.

Alliance 32 : SEDO-SCLERANTHION Br.-Bl.

Car. : *Grimmia div. sp., Tortella div. sp.*

Dif. par rapport au *Xerobromion* : *Ceterach officinarum, Asplenium Trichomanes* et autres chasmophytes.

Végétation pionnière, initiale sur les substrats rocheux calcaires.

***94. — Groupement à Sedum reflexum et Sedum mite.**

Car. : *Sedum reflexum, S. mite, Teucrium Botrys* (opt.).

Groupement initial du *Xerobrometum* sur les côtes xérothermiques du district calcaire mosan.

***95. — Groupement à Sedum album.**

Car. : *Sedum album* (dominant).

Groupement initial des pentes schisteuses légèrement calcarifères ou orientées aux expositions chaudes.

Répandu dans le district calcaire mosan.

***96. — Groupement à Sempervivum Funckii.**

Car. : *Sempervivum Funckii* Braun.

Groupement initial sur schistes et psammites évoluant vers la pelouse fermée à *Festuca duriuscula* et *Viscaria vulgaris*.

Connu dans le district calcaire mosan.

Alliance 33 : BROMION Br.-Bl.

Car. : *Calamintha acinos, Potentilla verna, Sanguisorba minor, Helianthemum nummularium, Hippocrepis comosa, Ranunculus bulbosus, Poa compressa, Brachypodium pinnatum, Scabiosa columbaria, Arenaria serpyllifolia, Anthyllis vulneraria, Koeleria pyramidata, Cerastium pumilum, Euphorbia cyparissias, Polygala comosa, Bromus erectus, Primula officinalis, Pimpinella saxifraga, Cirsium acaule.*

Végétation des pelouses calcicoles.

Sous-alliance : XEROBROMION Br.-Bl. et Moor.

Car. : *Globularia Willkommii, Sesleria coerulea* (loc.), *Allium sphaerocephalum, Orobanche Teucrii, Fumana procumbens, Linum tenuifolium, Arabis hirsuta, Phleum phleoides, Helianthemum apenninum, H. apenninum × nummularium, Asperula cynanchica, Loroglossum hircinum, Dianthus carthusianorum, Avena pratensis, Thlaspi montanum, Seseli Libanotis, Lactuca perennis, Cerastium brachypetalum, Anemone Pulsatilla, Aster lynosiris.*

Végétation des pelouses propres aux côtes xérothermiques, sur sol généralement superficiel développé au départ de calcaires compacts, et localisées sur les pentes déclives et à orientation favorable.

97. — Xerobrometum mosanum Lebrun (Syn. : *Xerobrometum erecti* Louis et Lebrun p. p.).

Car. : Espèces caractéristiques de l'alliance.

Il existe probablement plusieurs associations distinctes, insuffisamment étudiées en Belgique. Deux groupements au moins se distinguent par leurs caractères édaphiques :

1° Le *Xerobrometum* initial où *Sesleria coerulea* est de loin dominant et qui colonise les gradins des calcaires compacts. Ce groupement se reconnaîtra surtout par un ensemble de différentielles telles que *Melica ciliata, Arabis hirsuta, Vincetoxicum officinale, Geranium sanguineum, Carex humilis, Cardaminopsis arenosa,* etc. Il constitue à la fois un groupement pionnier et une forme de dégradation extrême résultant de l'ablation de la forêt du *Querceto-Lithospermetum.*

2° On reconnaît, dans un deuxième groupement, certaines espèces mésophiles telles que *Brachypodium pinnatum, Koeleria pyramidata, Brunella alba* et divers Bryophytes. Ce groupement est propre aux sols un peu plus profonds et aux pentes moins raides. Il s'agit presque toujours, dans notre pays, d'une forme de dégradation de la forêt du *Querceto-Lithospermetum.*

A côté de ces variantes édaphiques, on devra distinguer aussi des variantes géographiques. Le véritable *Xerobrometum mosanum,* au sens où nous l'entendons ici, est caractérisé par *Helianthemum apenninum, H. apenninum* × *H. nummularium* et plusieurs autres espèces qui, en Belgique, sont pratiquement cantonnées dans la vallée de la Meuse et de certains de ses affluents. Ce *Xerobrometum* correspond ainsi à l'aire de distribution du *Querceto-Lithospermetum,* variante à *Buxus sempervirens.* Il présente un caractère subméditerranéen prononcé.

Une autre variante est celle que l'on trouve le long de la vallée de la Lesse où diverses espèces plus continentales apparaissent.

***98. – Ass. à Festuca duriuscula et Viscaria vulgaris** (*Festuceto-Viscarietum vulgaris* Br.-Bl.).

Car. : *Viscaria vulgaris, Artemisia campestris, Aster linosyris* (loc.), *Campanula patula* (loc.).

Groupement de pelouse xérothermique sur falaise de psammites, à l'exposition sud.

Association à caractère continental et subsarmatique localisée dans les vallées des massifs hercyniens à l'ouest du Rhin (Alsace et Lorraine, Rhénanie, Moselle) et dont la présence, en Belgique, offre un caractère relictuel manifeste. Connue dans le district calcaire mosan (Heid des Gattes, à Sougné-Remouchamp).

Sous-alliance : MESOBROMION Br.-Bl. et Moor.

Se distingue de la sous-alliance précédente par un ensemble de différentielles qui sont principalement des mésophiles transgressives de la classe des *Arrhenatheretea*.

Pelouses calcaires ou thermophiles, à caractère moins xérique que celles qui font partie du *Xerobromion*.

99. — Ass. à Bromus erectus et Koeleria pyramidata (*Mesobrometum erecti* Scherrer).

Car. : *Koeleria pyramidata, Brachypodium pinnatum, Cirsium acaule, Gentiana germanica, Ophrys fuciflora, O. apifera, O. muscifera, Orchis ustulata, Anacamptis pyramidalis, Polygala comosa, Salvia pratensis*, etc.

Pelouses fermées sur substrat calcaire à sol plus ou moins profond (plus de 15 centimètres) et à toutes les expositions, mais de préférence au secteur sud.

Districts calcaire mosan et lorrain.

99a. — **Sous-ass. typique** (*M. e. typicum* Scherrer).

Sur substrat relativement riche en $CaCO_3$ (pH : 6,8 — **7,2** — 7,5 ; $CaCO_3$: 21,6 % en moyenne) et contenant relativement peu de matières organiques (moyenne : 5,5 %).

*99b. — **Sous-ass. à Genista sagittalis et Genista tinctoria** (*M. e. Genistetosum* Lebrun).

Dif. : *Genista sagittalis, G. tinctoria, Trifolium montanum, Sarothamnus scoparius, Antennaria dioica, Entodon Schreberi*, etc.

Sur substrat en voie de décalcification plus ou moins profonde (pH : 6,4 — **6,7** — 7,1 ; $CaCO_3$: 1,5 % en moyenne) et plus riche en matières organiques (moyenne : 7,7 %) ; sol plus rétentif à l'égard de l'eau. Conduit progressivement à la lande à *Calluna* et *Antennaria dioica*. Groupement indicateur de vieilles friches ou d'anciennes plantations de Pins noirs.

***100. — Ass. à Potentilla argentea et Trifolium striatum** (*Potentilleto-Trifolietum striati* Lebrun).

Car. terr. : *Potentilla argentea, Trifolium argenteum, Tunica prolifera, Dianthus armeria*.

Pelouses sur sols superficiels schisteux ou phylladeux légèrement calcarifères, à pente raide et exposée au sud.

Districts picardo-brabançon, à la limite sud, et calcaire mosan, surtout en Famenne.

***101. — Ass. à Centaurea pratensis et Medicago falcata** (*Centaurieto-Medicaginetum falcatae* Lebrun).

Car. loc. : *Medicago falcata, Cirsium acaule* × *C. oleraceum* (?), *Phleum pratense* var. *nodosum* et nombreuses espèces de l'alliance.

Prairies pâturées ou fauchées sur marnes ; talus herbeux à l'exposition sud, etc...

District lorrain.

***102. — Groupement à Poa compressa et Saxifraga tridactylites.**

Car. terr. : *Poa compressa* (opt.), *Saxifraga tridactylites.*

Toison végétale des vieux murs recouverts d'un dôme de mortier qui s'effrite avec le temps.

Largement répandu dans les districts flandrien, picardo-brabançon et calcaire mosan.

***103. — Ass. à Avena pubescens et Botrychium lunaria** (*Aveneto-Botrychietum* Heinemann).

Car. loc. : *Avena pubescens, Botrychium lunaria, Asperula cynanchica* et nombreuses espèces du *Bromion.*

Pelouses plus ou moins fermées colonisant les sables calcareux, succédant à l'*Association à Helichrysum arenarium et Tunica prolifera.*

District lorrain.

***104. — Groupement à Cichorium intybus.**

Car. terr. : *Cichorium intybus, Picris hieracioides,* etc.

Accotements herbeux des routes, bandes enherbées entre les champs cultivés, sur substrat riche en calcaire. Appartient peut-être aux *Rudereto-Secalinetea.*

Districts calcaire mosan et lorrain.

***105. — Ass. à Anthyllis maritima et Thesium humifusum** (*Anthyllideto-Thesietum humifusi* Heinemann).

Car. loc. : *Thesium humifusum, Anthyllis vulneraria* var. *maritima, Thalictrum minus* var. *dunense, Asperula cynanchica,* probablement aussi *Orobanche purpurea, Loroglossum hircinum* et *Anacamptis pyramidalis.*

Pelouses des dunes fixées encore riches en $CaCO_3$.

Association vicariante de l'*Anthyllideto-Silenetum otitis* des Pays-Bas, dont beaucoup d'éléments manquent sur le littoral belge. Notre association offre un caractère plus nettement atlantique que l'association néerlandaise. Connue dans le district maritime.

***106. — Groupement à Thymus chamaedrys et Cerastium arvense.**

Car. loc. : *Cerastium arvense, Agrimonia Eupatoria, Pimpinella saxifraga, Campanula rapunculoides* et autres espèces de l'alliance.

Talus assez raides, aux expositions chaudes, découpés dans le loess.

District picardo-brabançon.

Ordre XXII : **Violetalia calaminariae** Br.-Bl. et Tüxen.

Alliance 34 : VIOLION CALAMINARIAE Schwickerath.

Pelouses sur terrains calaminaires.

107. — Ass. à Viola calaminaria (*Violetum calaminariae* Schwickerath).

Car. de l'alliance et de l'association : *Viola lutea* var. *multicaulis, Minuartia verna, Thlaspi alpestre* var. *calaminare, Festuca ovina* var., *Silene conica* var. *angustifolia, Statice Armeria* var.

Pelouses des haldes calaminaires, sur sols formés de graviers et d'éléments fins dont 54 % de sable et jusqu'à 31 % de $CaMg(CO_3)_2$; pH : 7,2 ; teneur en Zinc : jusqu'à 1,75 %.

Association à caractère subalpin relictuel dans l'est du district calcaire mosan.

107a. — **Sous-ass. typique** (*V. c. typicum* Schwickerath).

***107b. — Sous-ass. à Avena pubescens** (*V. c. Avenetosum* Lebrun).

Dif. : *Avena pubescens, Potentilla erecta, Alectorolophus minor, Agrostis vulgaris, Molinia coerulea, Holcus lanatus.*

Stade de succession de l'association vers un groupement praticole à la suite du pacage et du fauchage. Sol en voie d'acidification (pH : 6,6 ; $CaMg(CO_3)_2$: 4 %).

CLASSE N : **SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE**

ORDRE XXIII : **Caricetalia fuscae** KOCH.

(Végétation des tourbières basses, des prairies mouillées, des franges d'atterrissement de nappes d'eau peu profondes)

Alliance 35 : RHYNCHOSPORION ALBAE KOCH.

CAR. : *Rhynchospora alba, Drosera intermedia, Sphagnum cuspidatum.*
Végétation initiale sur substrat tourbeux avec un niveau phréatique élevé.

***108. — Ass. à Carex limosa** (*Caricetum limosae* KOCH).

CAR. : *Carex limosa, Scheuchzeria palustris.*
Dépressions dans les tourbières bombées ; prairies flottantes à la surface de nappes d'eau peu profondes.
Association à caractère subarctique-alpin, rarement reconnue en Belgique.

*108a. — **Sous-ass. à Sphaignes** (*C. l. Sphagnetosum* HUECK) (Syn. : *Sphagnetum cuspidati* GAMS et RUOFF) (DUVIGNEAUD et VANDEN BERGHEN 1945).

DIF. : *Sphagnum cuspidatum, S. recurvum, Malaxis paludosa* (loc.).
En milieu oligotrophe et très acide ; souvent fragmentaire.
Districts campinien et ardennais.

*108b. — **Sous-ass. à Hypnacées** (*C. l. Hypnetosum* VANDEN BERGHEN).

DIF. : *Scorpidium scorpioides.*
En milieu mésotrophe et acide.
Districts campinien et lorrain (marais de la haute Semois).

109. — Ass. à Rynchospora (*Rhynchosporetum albae* KOCH) (Syn. : *Rhynchosporetum fuscae* LOUIS et LEBRUN 1942, DUVIGNEAUD et VANDEN BERGHEN 1945).

CAR. : *Lycopodium inundatum, Rhynchospora fusca.*
Association connue dans les domaines médio-européen et atlantique.

*109a. — **Sous-ass. à Sphagnum cuspidatum** (*R. a. Sphagnetosum cuspidati* DIEMONT et TÜXEN).

DIF. : Sphaignes et Hypnacées hydrophiles ; espèces des *Littorelletalia.*

Sur le pourtour de pièces d'eau oligo-mésotrophes.
District campinien.

109b. — **Sous-ass. à Carex panicea** (*R. a. Caricetosum paniceae* Diemont et Tüxen).

Dif. : *Zygogonium ericetorum, Drosera rotundifolia, Sphagnum compactum* et autres espèces de l'*Ericion*.
Aires étrépées dans l'*Ericetum tetralicis*.
Jadis fréquent dans le district campinien où il est devenu rare ; district flandrien (camp de Casteau) ; fragmentaire et rare dans les districts picardo-brabançon (vallée de la Lasne), ardennais et lorrain.

Alliance 36 : CARICION LASIOCARPAE Vanden Berghen.

Car. : *Menyanthes trifoliata* (opt.), *Comarum palustre* (opt.), *Carex rostrata*.
Végétation, souvent initiale, sur substrat tourbeux inondé ou mouillé.

***110. — Ass. à Carex lasiocarpa** (*Caricetum lasiocarpae* Koch) (Duvigneaud 1944).

Car. : *Carex lasiocarpa, C. diandra, Eriophorum gracile*.
Franges d'atterrissement et tourbières basses inondées. Le groupement possède une grande amplitude écologique.

α. Variante a Sphaignes (*C. l. oligomesotrophicum* Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Dif. : *Sphagnum cuspidatum, S. recurvum*.
En milieu oligotrophe.

β. Variante a *Scorpidium scorpioides* (*C. l. eutrophicum* Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Dif. : *Eriophorum gracile, Carex diandra, Scorpidium scorpioides*.
En milieu mésotrophe.
District campinien, où le groupement est rare, et district lorrain (vallée de la haute Semois).

***111. — Ass. à Calla palustris** (*Calletum palustris* Vanden Berghen).

Car. : *Calla palustris*.
Prairies flottantes sur des eaux mésotrophes.
Association à caractère boréal et oriental, rare dans le district campinien ; peut-être dans le district ardennais.

Alliance 37 : CARICION FUSCAE Koch (Syn. (1) : *Caricion Davallianae* Klika ; *Schoenion ferruginei* Nordh.)

Car. : *Juncus obtusiflorus, Scirpus compressus, Eriophorum latifolium, Epipactis palustris, Liparis Loeselii, Carex dioica, C. Davalliana, Drepanocladus revolvens.*
Végétation des tourbières basses neutro-alcalines.

*112. — **Ass. à Scirpus pauciflorus** (*Scirpetum pauciflorae* Lemée) (Vanden Berghen 1946).

Car. : *Scirpus pauciflorus.*
Association initiale sur substrat mouillé, souvent tourbeux, présentant une réaction alcaline.
Connue dans le district flandrien, à Bergh, et dans le district campinien, à Neerpelt.

*113. — **Ass. à Schoenus nigricans** (*Schoenetum nigricantis* Koch) (Duvigneaud, Vanden Berghen et Heinemann 1942).

Car. : *Schoenus nigricans* (rég. ?).
Association des tourbières neutro-alcalines en activité turfigène.
Connue dans le district flandrien, à Bergh ; peut-être dans le district lorrain.

*114. — **Ass. à Carex trinervis et Drepanocladus aduncus** (*Cariceto-Drepanocladetum* Duvigneaud 1947).

Car. loc. : *Carex trinervis, Herminium monorchis, Equisetum variegatum, Gentiana amarella* ssp. *uliginosa.*
Aires les plus humides dans les dépressions (« pannes ») des dunes du littoral belge.
District maritime.

Alliance 38 : CARICION CANESCENTIS-GOODENOUGHII Nordh. (Syn. : *Caricion fuscae auct.* non Koch).

Car. : *Epilobium palustre, Viola palustris, Galium palustre* fa, *Drepanocladus div. sp., Calliergon div. sp., Sphagnum subsecundum, Agrostis canina* var. *stolonifera.*
Végétation des tourbières basses acides.

115. — **Ass. à Carex canescens et Agrostis canina** (*Cariceto canescentis-Agrostidetum caninae* Tüxen) (Syn. : *Parvocaricetum Goodenoughii* Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Car. : *Carex canescens, C. echinata.*

(1) L'un de nous justifiera ces synonymies dans un mémoire qui paraîtra prochainement.

Prairies inondées ou mouillées, sur tourbe.

Association boréo-atlantique connue dans les districts flandrien (camp de Casteau), campinien, picardo-brabançon et ardennais.

*116. — **Ass. à Juncus filiformis** (*Juncetum filiformis* Tüxen) (Duvigneaud 1944).

Car. : *Juncus filiformis* (opt.), *Pedicularis palustris* (opt.).

Prairies mouillées, sur substrat tourbeux.

Association à caractère boréo-atlantique connue dans les districts campinien (vallée de la Nèthe) et ardennais (Bihain).

CLASSE O : **OXYCOCCO-SPHAGNETEA**

Ordre XXIV : **Ericeto-Sphagnetalia** Schwickerath.

(Végétation des landes tourbeuses et des tourbières bombées à Sphaignes, non boisées)

Alliance 39 : SPHAGNION EUROPAEUM (Br.-Bl.) Schwickerath.

Car. : *Eriophorum vaginatum, Andromeda polifolia, Oxycoccos quadripetalus, Carex pauciflora, Sphagnum papillosum, S. magellanicum, S. rubellum, Polytrichum strictum, Hepaticae div. sp.*

Associations des landes tourbeuses à tapis de Sphaignes hygrophiles et des tourbières bombées non boisées.

*117. — **Ass. à Narthecium ossifragum** (*Nathecietum boreoatlanticum* Schwickerath) (Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Car. : *Narthecium ossifragum.*

Apparaît, dans les landes tourbeuses, au niveau des criques de suintement d'eau oligotrophe et acide.

Association atlantique connue dans le district campinien et dans la partie orientale du district ardennais.

118. — **Ass. à Sphagnum papillosum et Sphagnum imbricatum** (*Sphagnetum papilloso-imbricati* Jonas) (Syn. : *Sphagnetum medii* Louis et Lebrun 1942 non Malcuit).

Car. : *Sphagnum imbricatum.*

Dif. par rapport au *Sphagnetum medii et rubelli* : *Erica tetralix, Narthecium ossifragum* et autres espèces atlantiques.

Association des tourbières bombées du secteur boréo-atlantique.

Stades initiaux :

*118a. — **Sous-ass. à Carex Goodenoughii** (*S. p.-i. Caricetosum* Vanden Berghen).

Dif. : Espèces des *Caricetalia fuscae.*
Succède à une tourbière basse acide.
Connue dans le district campinien.

*118b. — **Sous-ass. à Myrica Gale** (*S. p.-i. Myricetosum* (Jonas) Vanden Berghen) (Syn. : *Myricetum Gale* Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Dif. : *Myrica Gale.*
Succède à une tourbière basse envahie par *Myrica Gale.*
Connue dans le district campinien.

*118c. — **Sous-ass. à Scirpus caespitosus** (*S. p.-i. Scirpetosum* Vanden Berghen).

Dif. : *Scirpus caespitosus ssp. germanicus, Juncus squarrosus.*
Succède à la lande humide.
Connue dans l'est du district ardennais.

Stade optimal :

*118d. — **Sous-ass. à Eriophorum vaginatum et Sphagnum recurvum** (*S. p.-i. Eriophoreto-Sphagnetosum recurvi* Vanden Berghen 1948).

Dif. : *Eriophorum vaginatum, Sphagnum recurvum.*
Tourbières à grande activité turfigène.
District campinien (Postel) et partie orientale du district ardennais (Hautes Fagnes et Baraque Fraiture).

Stades terminaux :

*118e. — **Sous-ass. à Calluna vulgaris** (*S. p.-i. Callunetosum* Vanden Berghen).

Dif. : Espèces de l'*Ulicion.*
Tourbières bombées dont l'activité turfigène est ralentie.
Partie orientale du district ardennais.

*118f. — **Sous-ass. à Molinia coerulea** (*S. p.-i. Molinietosum* Shwickerath).

Aires exploitées, fauchées ou pâturées.
Dif. : Espèces des *Molinietalia*.
Partie orientale du district ardennais.

*119. — **Ass. à Sphagnum magellanicum et Sphagnum rubellum** (*Sphagnetum medio-rubelli* Schwickerath) (Duvigneaud 1943).

Car. loc. : Espèces de l'alliance.
Association des tourbières bombées de la partie centrale du district ardennais et du district lorrain.

*119a. — **Sous-ass. à Carex stellulata** (*S. m.-r. Caricetosum* Duvigneaud 1944).

Dif. : *Sphagnum papillosum*, espèces des *Caricetalia fuscae*.
Stade initial, souvent sur pentes mouilleuses.

*119b. — **Sous-ass. à Eriophorum vaginatum et Sphagnum recurvum** (*S. m.-r. Eriophoreto-Sphagnetosum recurvi* Duvigneaud 1944).

Dif. : *Eriophorum vaginatum, Sphagnum recurvum*.
Tourbières à grande activité turfigène.

*119c. — **Sous-ass. à Vaccinium et Empetrum** (*S. m.-r. Vaccinieto-Empetretosum* Duvigneaud 1944).

Dif. : *Calluna vulgaris, Vaccinium div. sp., Empetrum nigrum*.
Tourbières bombées dont l'activité turfigène est ralentie.

*119d. — **Sous-ass. à Molinia coerulea** (*S. m.-r. Molinietosum* Vanden Berghen).

Dif. : Espèces des *Molinietalia*.
Aires exploitées, fauchées ou pâturées.

Alliance 40 : ERICION TETRALICIS Schwickerath.

Car. : *Juncus squarrosus, Sphagnum compactum, Gymnocolea inflata, Hypnum imponens*.
Végétation des landes humides du domaine atlantique.

120. — Ass. à Erica tetralix (*Ericetum tetralicis boreoatlanticum* (Schwickerath) Vanden Berghen).

Car. : *Sphagnum molluscum* (opt.), *Sphagnum molle*.
Landes humides du secteur boréo-atlantique.
Occupait jadis de grandes surfaces dans le district campinien mais, par

suite des défrichements, y devient actuellement de plus en plus rare ; district flandrien, au camp de Casteau ; parties orientale et occidentale (Rocroi) du district ardennais.

120a. — **Sous-ass. typique** (*E. t. typicum* Schwickerath).

*120b. — **Sous-ass. à Cladonia** (*E. t. Cladonietosum* (Jonas) Tüxen).

Dif. : *Cladonia div. sp.*
Sur substrat relativement sec.

*120c. — **Sous-ass. à Genista anglica** (*E. t. Genistetosum anglicae* Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Dif. : *Genista anglica, Salix repens,* diverses Orchidées.
Sur sol relativement riche en matières fines.

*120d. — **Sous-ass. à Juncus squarrosus** (*E. t. Juncetosum squarrosi* (Schwickerath) Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Dif. : *Juncus squarrosus, Nardus stricta.*
Aires soumises au piétinement.

*120e. — **Sous-ass. à Succisa pratensis** (*E. t. Succisetosum* Tüxen).

Dif. : Espèces des *Molinietalia.*
Aux endroits fauchés.

*120f. — **Sous-ass. à Sphagnum papillosum** (*E. t. Sphagnetosum papillosi* Tüxen *em.*)

Dif. : *Sphagnum papillosum, Oxycoccus quadripetalus.*
Aux endroits en voie de colonisation par le *Sphagnetum papillosoimbricati.*

***121. — Ass. à Juncus squarrosus et Nardus stricta** (*Junceto-Nardetum* Büker) (Duvigneaud 1944).

Car. loc. : *Juncus squarrosus, Pedicularis silvatica.*
Association des landes tourbeuses piétinées (pâturage) dans la partie occidentale du domaine médio-européen.
Districts ardennais et lorrain.

CLASSE P : **MOLINIO-JUNCETEA**

ORDRE XXV : **Molinietalia** KOCH.

(Végétation des prairies non amendées, souvent fauchées, à niveau phréatique élevé, du moins en hiver et au printemps, apparaissant souvent sur un substrat tourbeux)

Alliance 41 : JUNCION ACUTIFLORI BR.-BL.

122. — Ass. à Juncus acutiflorus (*Juncetum acutiflori subatlanticum* JONAS).

CAR. DE L'ALLIANCE ET DE L'ASSOCIATION : *Juncus acutiflorus, Wahlenbergia hederacea* (terr.).

Végétation à caractère atlantique apparaissant au niveau des criques de suintement d'eau généralement mésotrophe et acide.

122a. — **Sous-ass. typique** (*J. a. typicum* VANDEN BERGHEN).

DIF. : *Mentha aquatica, Sphagnum palustre,* diverses Hypnacées.
En milieu mésotrophe et faiblement acide.
Connue dans les districts picardo-brabançon, ardennais et lorrain.

*122b. — **Sous-ass. à Sphagnum recurvum** (*J. a. Sphagnetosum* SCHWICKERATH) (DUVIGNEAUD 1943).

DIF. : *Viola palustris, Epilobium palustre, Sphagnum recurvum.*
En milieu oligotrophe et acide.
Connue dans les districts campinien et ardennais.

Alliance 42 : MOLINION COERULEAE KOCH.

CAR. : *Molinia coerulea, Ophioglossum vulgatum, Orchis incarnata, Galium uliginosum, Juncus conglomeratus, Scorzonera humilis, Carex pulicaris, C. panicea, C. Hornschuchiana, Parnassia palustris, Selinum Carvifolia.*

Végétation des prairies non amendées, établies sur un substrat généralement tourbeux, à niveau phréatique élevé en hiver et au printemps.

123. — Ass. atlantique à Molinia coerulea (*Molinietum coeruleae atlanticum* Lemée) (Syn. : *Molinietum coeruleae* Louis et Lebrun 1942 *p. p. non* Koch ; *Cirsieto-Molinietum* Sissingh et De Vries).

Car. : *Cirsium anglicum, Carum verticillatum, Gentiana Pneumonanthe* (loc.).

Prairies non amendées dans le domaine atlantique.

Connue dans le district campinien, où le groupement est rare, et dans la partie occidentale du district ardennais (Plateau de Rocroi).

*123a. — **Sous-ass. à Calliergonella cuspidata** (*M. c. a. Calliergonelletosum* Vanden Berghen).

Dif. : *Calliergonella cuspidata, Campylium stellatum, Carex Hornschuchiana, Valeriana dioica.*

Sur substrat relativement riche en sels biogènes.

*123b. — **Sous-ass. à Calluna vulgaris** (*M. c. a. Callunetosum* Vanden Berghen).

Dif. : *Sphagnum div. sp., Drosera rotundifolia, Pedicularis silvatica.*

Sur substrat relativement pauvre en sels biogènes.

***124. — Ass. médio-européenne à Molinia coerulea** (*Eu-Molinietum coeruleae* Koch ; Louis et Lebrun 1942 p. p.).

Car. loc. : Espèces de l'alliance.

Prairies non amendées du domaine médio-européen.

Districts picardo-brabançon, calcaire mosan, ardennais (rare) et lorrain.

*124a, — **Sous-ass. à Eriophorum latifolium** (*M. c. Eriophoretosum* Vanden Berghen).

Dif. : *Gymnadenia conopsea, Eriophorum latifolium, Ctenidium molluscum, Epipactis palustris.*

Sur sols présentant une réaction alcaline, neutre ou faiblement acide.

Succède à une tourbière basse neutro-alcaline.

*124b. — **Sous-ass. à Carex tomentosa** (*M. c. Caricetosum tomentosae* Koch).

Dif. : Espèces des *Brometalia.*

Sur sols relativement secs, présentant une réaction alcaline, neutre ou faiblement acide.

*124c. — **Sous-ass. à Festuca ovina ssp. capillata** (*M. c. Festucetosum* Tüxen).

Dif. : *Sieglingia decumbens, Carex piluliferà.*
Sur sols présentant superficiellement une réaction faiblement acide.

*124d. — **Sous-ass. à Crepis paludosa** (*M. c. Crepidetosum* Vanden Berghen).

Dif. : Espèces acidiphiles du *Caricion canescentis-Goodenoughii.*
Sur sols présentant une réaction nettement acide.

***125. — Ass. à Calamagrostis epigeios et Juncus obtusiflorus** (*Calamagrostideto-Juncetum obtusiflori* Duvigneaud).

Car. loc. : *Calamagrostis epigeios, Ophioglossum vulgatum.*
Aires sèches des dépressions (« pannes ») des dunes du littoral belge. District maritime.

Alliance 43 : CALTHION PALUSTRIS Tüxen (1).

Car. : *Filipendula Ulmaria, Hypericum quadrangulum, H. acutum, Lychnis Flos-cuculi, Lythrum Salicaria, Lysimachia vulgaris, Valeriana officinalis.*
Prairies faiblement amendées sur substrat mouilleux riche en sels biogènes.

***126. — Ass. à Valeriana officinalis et Filipendula Ulmaria** (*Valerianeto-Filipenduletum* Sissingh).

Car. : *Thalictrum flavum, Veronica longifolia, Valeriana sambucifolia* (loc.), *Eupatorium cannabinum* (loc.).
Bordures d'alluvions tourbeuses, le long des rivières et des ruisseaux, correspondant à l'ablation de l'aulnaie riveraine.
Association développée dans certains territoires atlantiques de la Basse et Moyenne Belgique. Districts flandrien, campinien et partie orientale du district picardo-brabançon.

(1) Bien que plusieurs auteurs paraissent négliger l'alliance proposée par Tüxen, voire même la supprimer (Westhoff 1946), nous n'hésitons pas à maintenir cette dénomination qui couvre un ensemble d'associations à synécologie suffisamment tranchée. Ses bases floristiques sont surtout bien apparentes dans des territoires où l'influence médio-européenne se fait nettement sentir. Par la diversité de ses sites et la variété des influences chorologiques qu'il subit, notre pays, comme l'Allemagne du NW, est très favorable à l'étude des types prairiaux. On verra par l'exposé des associations groupées dans le *Calthion* que ses bases floristiques sont bien établies. Tout un lot d'espèces des *Molinietalia* y manifestent un optimum évident. Il nous semble même que, dans l'avenir, il sera nécessaire de scinder le *Calthion* en deux sous-alliances, l'une planitiaire, l'autre submontagnarde. On verra, en effet, que plusieurs associations de la plaine sont remplacées par des groupements vicariants homologues en Haute Belgique.

*126a. — **Sous-ass. à Carex disticha** (*V.-F. Caricetosum distichae* Heinemann).

Dif. : *Carex disticha, C. vesicaria, Iris pseudacorus, Phalaris arundinacea.*

Forme initiale, la plus mouilleuse, de l'association.

*126b. — **Sous-ass. typique** (*V.-F. typicum* Sissingh).

*126c. — **Sous-ass. à Holcus lanatus** (*V.-F. Holcetosum* Heinemann).

Dif. : *Holcus lanatus* et espèces praticoles.

Forme la plus drainée de l'association.

*126d. — **Sous-ass. à Urtica dioica** (*V.-F. Urticetosum* Heinemann).

Dif. : *Urtica dioica, Malachium aquaticum, Galium Aparine.*

Sous-association nitrophile sur cures et rejets de fossés.

127. — Ass. à Filipendula Ulmaria et Geranium palustre (*Filipenduleto-Geranietum palustris* (Koch) Tüxen).

Car. : *Geranium palustre, Valeriana sambucifolia* (loc.).

Association homologue et vicariante à la précédente en Haute Belgique. Existe probablement dans le district ardennais.

128. — Ass. à Cirsium oleraceum et Angelica silvestris (*Cirsieto-Angelicetum* Tüxen).

Car. : *Cirsium oleraceum, Bromus racemosus, Polygonum Bistorta* (loc.), *Scirpus silvaticus* (opt.).

Prairies régulièrement fauchées sur sol à plan d'eau superficiel, au moins pendant une partie de l'année. Elles sont localisées sur les alluvions modernes des vallées, typiquement dans l'aire des forêts riveraines de l'ordre des *Populetalia albae.*

Connue dans le district flandrien et largement répandue dans les districts picardo-brabançon et lorrain.

128a. — **Sous-ass. à Carex Goodenoughii** (*C.-A. Caricetosum* Tüxen).

Dif. : *Carex Goodenoughii, C. panicea, Juncus lamprocarpus, Valeriana dioica.*

Forme la moins drainée de l'association.

128b. — **Sous-ass. typique** (*C.-A. typicum* Tüxen).

120c. — **Sous-ass. à Bromus hordaceus** (*C.-A. Brometosum* Tüxen).

Dif. : *Lolium perenne, Bromus hordaceus, Phleum pratense.*

Forme la plus drainée, formant transition vers les prairies de l'*Arrhenatherion*.

128d. — **Sous-ass. à Petasites hybridus** (*C.-A. Petasitetosum* Tüxen).

Dif. : *Petasites hybridus, Galium Aparine, Urtica dioica*, etc.
Forme nitrophile.

***129. — Ass. à Deschampsia caespitosa et Polygonum Bistorta** (*Deschampsieto-Polygonetum* Noirfalise).

Car. provisoires locales : *Polygonum Bistorta* (abondance), *Deschampsia caespitosa* (opt.), *Scirpus silvaticus* (opt.), *Cirsium oleraceum*.
Dif. : Plusieurs espèces submontagnardes.
Groupement homologue et vicariant du précédent dans le district ardennais entre 300 et 500 mètres d'altitude. Il occupe les alluvions modernes des vallées et présente vraisemblablement plusieurs variantes insuffisamment connues actuellement.
Notons encore que Schwickerath (1944) a décrit une *Association provisoire à Deschampsia caespitosa et Angelica silvestris* qui pourrait exister en Haute Belgique au delà de 500 mètres d'altitude. Il est possible qu'elle soit différente de l'association mentionnée ci-dessus.

Alliance 44 : FILIPENDULO-PETASITION Br.-Bl.

Cette alliance encore insuffisamment connue en Belgique caractérise les zones d'alluvions récentes et se retrouve d'une manière fragmentaire en Haute Belgique où elle est représentée par le groupement suivant :

***130. — Ass. à Petasites hybridus et Geranium silvaticum** (*Petasito-Geranietum* (Schnell) Büker).

Car. de l'alliance et de l'association : *Petasites hybridus* (loc.), *Geum rivale*.
Végétation prairiale des alluvions fraîches et des cailloutis dans les basses montagnes.
Connue dans les districts ardennais et lorrain.

CLASSE Q : **ARRHENATHERETEA**

Ordre XXVI : **Arrhenatheretalia** Pawlowski.

(Végétation semi-naturelle des prairies fauchées ou pâturées, régulièrement entretenues, amendées et fumées)

Alliance 45 : ARRHENATHERION ELATIORIS Pawłowski.

Car. et différentielles par rapport au *Triseto-Polygonion* : *Bromus hordaceus* (opt.), *Crepis biennis* (opt.), *Trifolium minus*, *Potentilla reptans*, *Tragopogon pratensis*, *Pastinaca sativa*.

Prairies planitiaires.

131. — Ass. à Ranunculus repens et Alopecurus geniculatus (*Ranunculeto-Alopecuretum geniculati* Tüxen).

Car. : *Alopecurus geniculatus*, *Carex nemorosa* Rebent.

Prairies sur sols compacts, souvent inondées en hiver.

Connue dans les districts des alluvions marines et fluviales, flandrien et picardo-brabançon.

132. — Ass. à Lolium perenne et Cynosurus cristatus (*Lolieto-Cynosuretum cristati* (Br.-Bl. et de Leeuw) Tüxen).

Car. : *Cynosurus cristatus* (opt.), *Phleum pratense*, *Trifolium repens* (opt.).

Dif. : *Lolium perenne*.

Prairies généralement artificielles, régulièrement pâturées ou soumises à un régime mixte.

Groupement planitiaire et submaritime, connu dans les districts flandrien, campinien, picardo-brabançon et calcaire mosan.

***132a. — Sous-ass. à Lotus uliginosus** (*L.-C. uliginosi* Tüxen).

Dif. : *Lotus uliginosus*, *Deschampsia caespitosa*, *Cirsium palustre*, *Equisetum palustre*, *Senecio aquaticus* (loc.) et autres espèces transgressives des *Molinietalia*.

Forme la plus humide de l'association, connue dans toute l'aire de distribution de l'association.

*132b. — **Sous-ass. à Juncus Gerardii** (*L.-C. Juncetosum Gerardii* Tüxen).

Dif. : *Juncus Gerardii, Hordeum secalinum.*
Forme légèrement halophile, connue dans le district flandrien.

132c. — **Sous-ass. typique** (*L. C. typicum* (Tüxen) Westhoff).

*132d. — **Sous-ass. à Luzula campestris** (*L. C. Luzuletosum campestris* Tüxen).

Dif. : *Luzula campestris, Lotus corniculatus, Hypochoeris radicata, Achillea millefolium, Agrostis vulgaris.*
Forme des sols secs et dépourvus de $CaCO_3$, connue dans toute l'aire de distribution de l'association.

*132e. — **Sous-ass. à Plantago media** (*L.-C. Plantaginetosum mediae* Heinemann).

Dif. : *Plantago media, Ranunculus bulbosus, Ononis spinosa, Medicago lupulina* et les différentielles de la sous-association précédente.
Forme des sols secs et probablement mieux pourvus en $CaCO_3$.

133. — Ass. à Arrhenatherum elatius (*Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl.) Scherrer).

Car. : *Arrhenatherum elatius, Crepis biennis* (opt.), *Knautia arvensis, Potentilla reptans, Pimpinella magna, Geranium pratense.*
Prairies régulièrement fauchées et amendées.

*133a. — **Sous-ass. à Deschampsia caespitosa** (*A. e. Deschampsietosum* Lebrun).

Dif. : *Lotus uliginosus, Festuca arundinacea, Equisetum palustre, Lychnis Flos-cuculi.*
Forme des sols franchement humides.
Districts campinien, picardo-brabançon et calcaire mosan.

*133b. — **Sous-ass. à Urtica dioica** (*A. e. Urticetosum* Lebrun).

Dif. : *Urtica dioica, Galium Aparine, Aegopodium Podagraria, Petasites hybridus.*
Forme nitrophile et fraîche, issue de l'amendement du *Valerianeto-Filipenduletum Urticetosum.*
Connue dans le district picardo-brabançon.

*133c. — **Sous-ass. à Alopecurus pratensis** (*A. e. Alopecuretosum* Tüxen).

Dif. : *Alopecurus pratensis, Glechoma hederacea.*

Forme des sols à bonne économie d'eau, correspondant à l'optimum économique de l'Arrhenathéraie.

Districts picardo-brabançon et calcaire mosan.

133d. — **Sous-ass. typique** (*A. e. typicum* (Br.-Bl.) Scherrer).

*133e. — **Sous-ass. à Hieracium Pilosella** (*A. e. Hieracietosum* Heinemann).

Dif. : *Hieracium Pilosella, Lotus corniculatus, Hypochoeris radicata, Achillea millefolium, Agrostis vulgaris.*

Forme des sols relativement secs.

District picardo-brabançon.

*133f. — **Sous-ass. à Agrimonia Eupatoria** (*A. e. Agrimonietosum* Lebrun).

Dif. : *Agrimonia Eupatoria, Ranunculus bulbosus, Knautia arvensis* (opt.), *Lathyrus Nissolia, Convolvulus arvensis* et diverses calcicoles comme *Primula officinalis, Pimpinella saxifraga, Plantago media,* etc.

Sur sols secs, souvent fortement déclives ; talus des chemins creux sur sols neutro-basiques.

Districts picardo-brabançon (variante des talus) et lorrain.

*133g. — **Sous-ass. à Colchicum autumnale** (*A. e. Colchicetosum* Lebrun).

Dif. : *Colchicum autumnale, Anthriscus silvestris* (opt.), *Alectorolophus minor, Sanguisorba officinalis* ainsi que des calcicoles comme dans la sous-association précédente et des hygrophiles (*Filipendula Ulmaria, Ajuga reptans*).

Prairies d'alluvions ou de colluvions fraîches et riches en $CaCO_3$.

Districts calcaire mosan et lorrain ; remonte jusque 300 mètres d'altitude.

Alliance 46 : TRISETO-POLYGONION Br.-Bl. et Tüxen.

Car. : voir associations.

Prairies submontagnardes et montagnardes.

***134. — Ass. à Trisetum flavescens** (*Trisetetum flavescentis* Begër).

Car. : *Trisetum flavescens* (loc.), *Alchemilla vulgaris* (opt.), *Geranium silvaticum, Meum athamanthicum, Phyteuma nigrum* (loc.), *Sanguisorba officinalis, Lathyrus montanus* (loc.), *Anthriscus silvestris* (loc.).

Prairies fauchées, généralement pâturées après la fauche (pas de regain) et dont l'optimum se situe dans l'étage du Hêtre où elles jouent un rôle vicariant par rapport à l'*Arrhenatheretum.*

Association à caractère médio-européen connue dans le district ardennais au-dessus de 350 mètres d'altitude.

*134a. — **Sous-ass. typique** (*T. f. typicum* Beger).

Correspond aux formes de moyenne altitude en-dessous de 500 m.

α. Variante typique.

β. Variante a *Primula veris* (correspond à la sous-association à *Primula veris* de Tüxen).

Sur alluvions et colluvions des vallées.

*134b. — **Sous-ass.** à *Meum athamanticum* (*T. f. Meetosum athamantici* Tüxen).

Dif. : *Meum athamanticum* (opt.), *Potentilla erecta, Galium saxatile.*
Formes les plus montagnardes, entre 500 et 700 m d'altitude.

α. Variante typique : sur sol à Gley profond ou nul (au-delà de 80 cm).

β. Variante a *Ranunculus bulbosus* et *Pimpinella saxifraga.*

Sur sol à Gley faiblement marqué à partir de 50 cm.

γ. Variante a *Lotus uliginosus.*

Sur sol à Gley franchement marqué vers 30 à 50 cm.

δ. Variante a *Colchicum autumnale.*

Sur sols d'alluvions et colluvions de vallées.

***135. — Ass. à Festuca commutata et Cynosurus cristatus** (*Festuceto-commutatae-Cynosuretum cristati* Büker).

Car. : *Festuca rubra ssp. commutata, Cynosurus cristatus* (loc.).
Dif. par rapport a l'association précédente : *Lolium perenne, Trifolium repens.*
Prairies artificielles constamment pâturées.
Groupement vicariant du *Lolieto-Cynosuretum* dans le district ardennais.

α. Variante typique.

Sur limons de plateau à Gley nul ou profond (vers 80 cm).

β. Variante a *Ranunculus bulbosus* et *Pimpinella saxifraga.*

Sur limon de plateau à Gley peu marqué débutant vers 50 cm de profondeur.

γ. Variante a *Lotus uliginosus.*

Sur limons de plateau à Gley bien marqué vers 30 à 50 cm de profondeur et sur sols tourbeux drainés et minéralisés.

CLASSE R : **QUERCETO-ULICETEA**

(Forêts à feuilles caduques sur sols pauvres, à humus brut acide (Mor), et landes dérivées de ces forêts)

Ordre XXVII : **Calluno-Ulicetalia** (Quantin) Tüxen.

Alliance 47 : ULICION (Luquet) Malcuit (1).

Car. : *Calluna vulgaris, Genista pilosa, Lycopodium clavatum, L. complanatum* var. *chamaecyparissus, Ulex europaeus.*

Landes de dégradation des forêts caducifoliées du *Quercion.*

136. — Ass. à Calluna et Genista anglica (*Calluneto-Genistetum* Tüxen).

Car. rég. : *Calluna vulgaris* (opt.), *Erica cinerea* (ter.), *Genista anglica* (en Basse et Moyenne Belgique), *Ptilidium ciliare* (id.), *Cuscuta epithymum* (opt.).

Lande à *Calluna* sur substrat à texture grossière, très pauvre en sels biogènes, à activité biologique réduite.

Association boréo-atlantique.

136a. — **Sous-ass. typique** (*C.-G. typicum* Tüxen).

Lande typique des sables arides engendrant un podsol avec horizon d'accumulation ferro-humique puissant et cohérent, dans lequel il y a lieu de distinguer un B1 à prépondérance humique et un B2 particulièrement épais, à prépondérance ferrique.

Districts flandrien, campinien et picardo-brabançon.

α. Variante typique.

β. Variante a *Nardus stricta* (Syn. : *Calluneto-Genistetum nardetosum* Tüxen ; Louis et Lebrun 1942).

Dif. : *Nardus stricta, Galium hercynicum, Agrostis vulgaris.*

Variante des endroits piétinés.

---

(1) La séparation en deux alliances (*Ulicion* et *Calluno-Genistion*) proposée par Duvigneaud (1944) trouve certainement quelques bases floristiques. Cependant, elle devrait être calquée sur la distinction entre deux alliances vicariantes correspondantes du *Quercion.* Or, cette ségrégation, dans l'état actuel de nos connaissances, ne paraît nullement s'indiquer.

γ. Variante a *Cladonia*.

Dif. : *Cladonia div. sp., Cornicularia aculeata.*

Variante correspondant à la lande la plus dégradée par le fauchage, l'incendie, etc.

136b.— **Sous-ass. à Molinia** (*C.-G. Molinietosum* (Christiansen) Tüxen).

Dif. : *Erica tetralix, Juncus squarrosus, Scirpus caespitosus* ssp. *germanicus, Molinia coerulea* (opt.).

Sous-association des sables humides où le profil podsolique repose sur un Gley.

Même distribution que la sous-association typique.

***137. — Ass. à Calluna et Vaccinium vitis-idaea** (*Calluneto-Vaccinietum vitis-idaeae* Büker) (Duvigneaud 1944).

Car. : *Vaccinium vitis-idaea, Genista anglica* (loc.), *Lycopodium alpinum, Arnica montana* (loc.).

Dif. par rapport aux autres associations de l'alliance : *Vaccinium uliginosum, Lophozia Floerkei, Trientalis europaea.*

Lande à Callune et Myrtillier sur substrat minéral typiquement riche en éléments fins, pauvre en sels biogènes, sur sol dégradé à profil A-C squelettique.

Optimum dans l'étage du Hêtre. Association à caractère subatlantique. District ardennais.

*137a.— **Sous-ass. typique** (*C.-V. typicum* Büker).

α. Variante typique.

β. Variante a *Nardus stricta.*

Dif. : *Nardus stricta.*

Sur sols piétinés.

*137b. — **Sous-ass. à Erica tetralix** (*C.-V. Ericetosum* Heinemann).

Dif. : *Erica tetralix, Molinia coerulea* (opt.), *Polytrichum commune, Scirpus caespitosus* ssp. *germanicus, Scorzonera humilis.*

Sur substrat plus humide comportant un horizon Gley.

*137c. — **Sous-ass. à Rhacomitrium** (*C.-V. Rhacomitrietosum* Heinemann).

Dif. : *Rhacomitrium lanuginosum, Aspidium filix-femina, Dryopteris filix-mas.*

Variante initiale de l'association sur éboulis schisteux ou gréseux.

*137d. — **Sous-ass. à Empetrum nigrum** (*C.-V. Empetretosum* Heinemann) (Syn. : *Empetreto-Vaccinietum uliginosi* Schwickerath 1944 et Duvigneaud 1944, non Braun-Blanquet).

Dif. : *Empetrum nigrum, Cetraria islandica, Cladonia rangiferina,* etc.

Sous-association à caractère submontagnard, sur les pierriers de la Haute Ardenne, au-dessus de 550 mètres d'altitude (Signal de Botrange, Fagne Wallonne, Xhoffrais).

D'après les auteurs précités, ce groupement curieux représenterait une forme appauvrie de l'*Empetreto-Vaccinietum uliginosi* Br.-Bl., association subalpine ou arctique de la classe des *Vaccinio-Picetea*. Les bases floristiques qui justifieraient l'existence d'un groupement relictuel de cette classe en Haute Ardenne sont tout à fait insuffisantes à nos yeux, d'autant plus que l'*Empetrum* propre à cette association est *E. hermaphroditum*. En Belgique, il s'agit de *E. nigrum* authentique, à caractère boréo-atlantique.

Il existe de fait, en Haute Ardenne, un ensemble de plantes à caractère subalpin ou subarctique qui manifestent un cachet relictuel mais qui, toutes, ont trouvé asile dans des associations de l'étage du Hêtre sans qu'elles se rassemblent pour former un groupement bien individualisé. Aucune association de l'étage de l'Épicéa ne semble avoir subsisté en Haute Ardenne.

***138. — Ass. à Calluna et Sieglingia decumbens** (*Calluneto-Sieglingietum* (Jouanne) Heinemann).

Car. : *Sieglingia decumbens, Viola canina, Polygala serpyllifolia.*

Dif. par rapport au *Calluneto-Genistetum* : *Hieracium umbellatum, H. Pilosella.*

Dif. par rapport au *Calluneto-Antennarietum* : *Polytrichum commune, Scleropodium purum.*

Lande mixte de Chaméphytes et d'Hémicryptophytes moins stable que les précédentes, sur terre brune forestière dégradée.

Association à caractère subatlantique, connue dans les districts flandrien, campinien, picardo-brabançon et dans la partie occidentale du district ardennais (Thiérache).

*138a. — **Sous-ass. typique** (*C.-S. typicum* Heinemann).

α. Variante typique.

β. Variante a *Nardus*.

Dif. : *Nardus stricta, Galium hercynicum.*

Sur sols piétinés.

138b. — **Sous-ass. à Orchis maculata** (*C.-S. Orchidetosum* Heinemann) (Syn. : *Calluneto-Genistetum Orchidetosum* Louis et Lebrun 1942 non Diemont).

Dif. : *Molinia coerulea, Erica tetralix, Orchis maculata* ssp. *eu-maculata, Pedicularis silvatica, Leucobryum glaucum.*

Variante sur sol humide au bas des pentes ; sol à horizon Gley.

***139. — Ass. à Calluna et Antennaria** (*Calluneto-Antennarietum* Tüxen) (Duvigneaud 1944b et 1945 b et c).

Car. : *Genista germanica, Antennaria dioica, Arnica montana* (loc.), etc.
Dif. par rapport au *Calluneto-Sieglingietum* : *Campanula rotundifolia, Hyperichum pulchrum.*

Lande à Chaméphytes et Hémicryptophytes sur sol dégradé à profil A-C.

Association de l'étage du Chêne-Charme à caractère subatlantique atténué, connue dans les districts calcaire mosan, ardennais et lorrain.

***139a. — Sous-ass. typique** (*C.-A. typicum* Tüxen).

α. Variante typique.

β. Variante arénicole (Syn. : *Sous-ass. à Cladonia mitis et Cladonia destricta* Duvigneaud 1944).

Dif. : *Cladonia mitis, C. destricta, Pycnothellia papillaria,* d'après Duvigneaud (1944).

Sur substrat sablonneux dans le district lorrain (1).

***139b. — Sous-ass. à Genista tinctoria** (*C.-A. Genistetosum tinctoriae* Duvigneaud).

Dif. : *Carlina vulgaris, Sanguisorba minor, Genista tinctoria, G. sagittalis, Carex glauca, Prunus spinosa,* etc.

Lande issue, par décalcification, des pelouses du *Mesobrometum,* sous-association à *Genista tinctoria.*

District calcaire mosan.

***139c. — Sous-ass. à Viola calaminare** (*C.-A. Violetosum calaminarae* Heinemann).

Dif. : Espèces transgressives du *Violion calaminarae.*

Lande sur halde calaminaire décalcifiée.

Connue dans l'est du district calcaire mosan.

(1) Sur les « Sables de Virton » du district lorrain, il existe une forme de lande dont la composition floristique est très proche de celle du véritable *Calluneto-Genistetum.* Sa position dans le présent système phytosociologique demande à être précisée.

Ordre X XVIII : **Quercetalia roboris-sessiliflorae** Tüxen.

Alliance 48 : QUERCION ROBORIS-SESSILIFLORAE (Malcuit) Br.-Bl.

Car. : *Betula verrucosa, Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum, Teucrium Scorodonia, Deschampsia flexuosa, Holcus mollis, Pirus Aucuparia, Carex pilulifera, Melampyrum pratense, Hypericum pulchrum, Pirola rotundifolia, P. minor, Aulacomnium androgynum, Polytrichum formosum, Dicranum scoparium.*

Forêts caducifoliées des sols pauvres en éléments biogènes et à humus holorganique.

***140. — Groupement à Sarothamnus et Rhamnus frangula.**

Car. : *Sarothamnus scoparius* (abondance), *Orobanche rapum-Genistae, Rhamnus frangula* (abondance).

Groupement initial de toutes les associations du *Quercion* développées sur sol minéral.

***141. — Chênaie siliceuse atlantique** (*Quercetum occidentale* Br.-Bl.).

Car. loc. : *Luzula Forsteri.*

La présence de la véritable chênaie acidiphile atlantique en Belgique n'est pas établie. Il existe néanmoins une certaine présomption qu'on puisse rattacher à cette association quelques groupements forestiers de la vallée de la Honelle, dans l'extrême ouest de la Moyenne Belgique, station classique de *Luzula Forsteri* où se rencontre un noyau de plantes silvatiques atlantiques. Cette hypothèse demande à être confirmée par l'étude approfondie de la région.

142. — Chênaie siliceuse à Chêne pédonculé et Bouleau (*Querceto roboris-Betuletum* Tüxen).

Car. : *Corydalis claviculata, Polypodium vulgare, Blechnum spicant, Hieracium umbellatum,* et, en commun avec l'association suivante, *Populus tremula, Maianthemum bifolium, Hieracium levigatum.*

Association de la plaine du domaine boréo-atlantique.

142a. — **Sous-ass. typique** (*Q.-B. typicum* Tüxen).

Chênaie à profil podsolique comportant un horizon d'accumulation ferrique sous forme de fines stries trabéculées à partir de 80-100 centimètres de profondeur, d'abord très serrées et ferro-humiques, puis s'écartant de plus en plus pour disparaître vers 3-4 mètres (stratification radiculaire).

Groupement forestier paraclimax des sols sableux pauvres de la Basse Belgique : districts flandrien, campinien, et, localement, picardo-brabançon. N'est plus représenté en Belgique qu'à l'état très fragmentaire.

142b. — **Sous-ass. à Molinia** (*Q.-B. Molinietosum* Tüxen).

Dif. : *Molinia coerulea, Betula pubescens, Polytrichum commune.*
Sols plus humides à horizon Gley (B-G).

143. — Chênaie siliceuse à Chêne sessile (*Quercetum sessiliflorae medioeuropaeum* Br.-Bl.) (Syn. : *Querceto sessiliflorae-Betuletum* Tüxen ; Louis et Lebrun 1942).

Car. loc. : *Mespilus germanica, Lathyrus montanus, Veronica officinalis, Hieracium Sabaudum, Stachys officinalis.*

Dif. par rapport a l'association précédente : *Quercus sessilis, Luzula nemorosa, L. silvatica, Convallaria maialis, Oxalis acetosella, Solidago virga-aurea.*

Association forestière propre aux sols sablonneux podsoliques (paraclimax) ou aux terres brunes dégradées et relativement superficielles sur lesquelles l'association constitue un subclimax dérivé des variantes acides des chênaies à Charme.

Association à caractère subatlantique.

143a. — **Sous-ass. typique** (*Q. s. m. typicum* Tüxen).

Comme groupement paraclimax, correspond à un sol podsolique avec un horizon d'accumulation ferrique se présentant souvent sous forme de bandes plus écartées que dans le *Querceto roboris-Betuletum.* Comme groupement subclimax correspond à une terre brune forestière surmontée d'un néoprofil podsolique plus ou moins développé.

α. Variante typique.

Districts campinien (partie orientale, le long des crêtes de la Meuse), picardo-brabançon et calcaire mosan.

β. Variante ardennaise.

Dif. : *Pirus Aria, Festuca heterophylla.*
Districts ardennais et lorrain.

143b. — **Sous-ass. à Molinia** (*Q. s. m. Molinietosum* Malcuit).

Dif. : *Betula pubescens, Molinia coerulea, Dryopteris spinulosa.*
Chênaie sur sols contenant une certaine proportion d'éléments fins (colluvions sableuses) ou substrat à niveau phréatique assez élevé avec profil à Gley plus ou moins typique. Se rencontre aussi sur des sols rendus

plus ou moins imperméables par un tuf ferro-humique provenant de la présence antérieure de la lande à *Calluna* ou encore par suite de la destruction de la structure sous l'effet d'une plantation artificielle.

Districts campinien (partie orientale, le long des crêtes de la Meuse), picardo-brabançon, calcaire mosan, ardennais et lorrain.

143c. — **Sous-ass. à Viola Riviniana** (*Q. s. m. Violetosum Rivinianae* Tüxen et Diemont).

Dif. : *Anemone nemorosa, Polygonatum multiflorum, Viola Riviniana, Anthoxanthum odoratum, Ajuga reptans, Stellaria Holostea* et autres transgressives des *Fagetalia*.

Forme de dégradation de la chênaie à Charme (coupes abusives, monoculture, traitement en taillis pur ou en futaie équienne, essartage).

α. Variante typique.

Correspond à la dégradation du *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*.

Districts picardo-brabançon (partie orientale), calcaire mosan et ardennais.

β. Variante a *Scilla non scripta*.

Dif. : *Scilla non scripta*.

Correspond à la dégradation du *Quercetum atlanticum*.

Districts picardo-brabançon (partie occidentale), ardennais (Thiérache) et calcaire mosan (Entre-Sambre-et-Meuse).

***144. — Hêtraie acidiphile à Deschampsia flexuosa** (*Groupement à Fagus et Deschampsia flexuosa*).

Car. : Espèces de l'alliance.

Dif. par rapport aux autres associations de l'alliance : *Fagus silvatica* (dominant), *Polygonatum verticillatum, Sambucus racemosa*.

Hêtraie naturelle (4^{me} classe de productivité du Hêtre) provenant de la dégradation du *Fagetum arduennense*. Groupement permanent correspondant à un subclimax et peut-être aussi à un paraclimax sur les sols les plus superficiels.

District ardennais, dans l'étage du Hêtre.

***145. — Groupement à Vaccinium uliginosum.**

Car. : *Vaccinium uliginosum* (abondance).

Groupement initial des associations du *Quercion* sur sol tourbeux.

***146. — Forêt de Bouleau pubescent** (*Betuletum pubescentis* (Hueck) Tüxen) (Schwickerath 1944).

Car. : *Betula pubescens* (loc.), *Vaccinium uliginosum* (rég.), *Lycopodium annotinum* (rég.), *Trientalis europaea* (loc.).

Forêt de Bouleau pubescent, généralement traitée en taillis, reposant sur un substrat tourbeux plus ou moins épais surmontant un sol minéral superficiellement blanchi (« argile blanche »). Groupement terminal forestier des tourbières bombées dont l'activité turfigène a cessé.

N'est connue en Belgique que sous sa variante montagnarde dans les districts ardennais et lorrain

CLASSE S : **ALNETEA GLUTINOSAE**

Ordre XXIX : **Alnetalia glutinosae** Vlieger.

Alliance 49 : ALNION GLUTINOSAE (Malcuit) Meyer Drees.

Car. : *Alnus glutinosa, Lycopus europaeus, Scutellaria galericulata* (opt.), *Salix div. sp.*

Groupements forestiers des sols généralement tourbeux et mal aérés, à niveau phréatique superficiel, voire inondés une partie de l'année.

***147. — Goupement à Myrica Gale** Jonas (Vanden Berghen 1947).

Car. : *Myrica Gale* (opt.).

Fourré initial de l'*Association à Betula pubescens et Salix aurita*, se développant dans les tourbières basses en voie d'assèchement ; parfois envahi par les Sphaignes hygrophiles et évoluant dans ce cas vers une tourbière bombée (*Myricetum Gale* Duvigneaud et Vanden Berghen 1945).

Groupement, à caractère atlantique, connu dans le district campinien.

148. — Ass. à Betula pubescens et Salix aurita (*Betula-Salicetum* Meyer Drees) (Syn. : *Ass. à Salix aurita et Frangula Alnus* (Malcuit) Tüxen ; Louis et Lebrun 1942 p. p.).

Car. : *Salix aurita, S. cinerea, Osmunda regalis.*

Fourré de Saules terminant les séries évolutives des tourbières basses ou succédant aux prairies du *Molinion*, sur substrat plus ou moins tourbeux. Sol à Gley surmonté d'une couche d'humus holorganique.

α. Variante typique.

En milieu acide ; présence de Sphaignes.

Connu dans tout le pays sauf dans les districts maritime et des alluvions marines et fluviales.

β. Variante a *Dryopteris Thelypteris.*

Dif. : *Dryopteris Thelypteris* et relictes des tourbières neutro-alcalines.
Quelques localités dans les districts flandrien et picardo-brabançon.

***149. — Aulnaie à Sphaignes** (*Alneto-Sphagnetum* (Allorge) Lemée) (Syn. : *Ass. à Salix aurita et Frangula Alnus* Louis et Lebrun 1942 *p. p.*).

Car. : *Calamagrostis lanceolata, Trichocolea tomentella, Sphagnum fimbriatum* (opt.), *S. squarrosum* (opt.), *S. palustre* var. *squarrulosum.*
Aulnaie à Sphaignes sur sol pauvre et acide, succédant à l'association précédente.
Association, à caractère atlantique, connue dans les districts campinien et ardennais.

150. — Ass. à Carex elongata et Alnus glutinosa (*Alnetum glutinosae* (Jonas) Meyer Drees).

Car. : *Carex elongata, Humulus Lupulus, Solanum dulcamara, Ribes nigrum, Calystegia sepium.*
Aulnaie eutrophe sur sol peu aéré, généralement inondé en hiver, avec un Gley superficiel.

150a. — **Sous-ass. typique** (*A. g. typicum* Meyer Drees).

Aulnaie faiblement acidocline ou neutrophile.
Districts flandrien, campinien et picardo-brabançon.

*150b. — **Sous-ass. à Dipsacus pilosus** (*A. g. Dipsacetosum* (Lemée) Noirfalise) (Syn. : *Alneto-Macrophorbietum* Lemée).

Dif. : *Dipsacus pilosus.*
Aulnaie basicline.
Connue dans les districts picardo-brabançon et calcaire mosan.

*150c. — **Sous-ass. à Cardamine amara** (*A. g. Cardaminetosum amarae* (Meyer Drees) Tüxen).

Dif. : *Cardamine amara, Chrysosplenium oppositifolium, C. alternifolium.*
Sur substrat acide, minéral ou légèrement tourbeux, baigné par des eaux de sources.
Connue dans le district ardennais où la sous-association constitue probablement une variante géographique particulière.

CLASSE T : **QUERCETO-FAGETEA**

(Forêts caducifoliées sur sols riches, neutres, basiques ou légèrement acides, à humus doux (Mull)

Ordre XXX : **Populetalia albae** Br.-Bl.

Alliance 50 : ALNETO-ULMION Br.-Bl.

Car. : *Ulmus campestris, Bryonia dioica, Rubus caesius, Salix alba, Anthriscus silvestris, Chaerophyllum temulum, Alliaria officinalis, Agropyrum caninum, Lapsana communis, Lathraea clandestina.*

Forêts riveraines mésothermes, sur sol minéral riche en nitrates, parfois inondées au moment des crues, ou, à l'état adventice, formant des boqueteaux à proximité des endroits où s'exerce l'activité humaine.

***151. — Ass. à Saponaire et à Saule pourpre** (*Saponarieto-Salicetum* Tchou).

Car. loc. : *Salix purpurea, S. viminalis, S. fragilis, S. triandra, Populus nigra, Saponaria officinalis.*

Sur sol généralement graveleux, au bord des rivières à eau carbonatée.

Districts calcaire mosan et lorrain.

***152. — Ass. à Populus alba et Aegopodium Podagraria** (*Populeto-Aegopodietum* Lebrun).

Car. loc. : *Populus alba* (subspontané), *Aegopodium Podagraria* (opt.), *Ornithogalum umbellatum, Stellaria nemorum* (Moyenne Belgique).

Sur alluvions limoneuses en bordure des grandes rivières à eau eutrophe en Moyenne Belgique.

District picardo-brabançon (à l'état fragmentaire dans les vallées de la Dyle et de la Dendre).

***153. — Ass. à Ulmus campestris var. suberosa** (*Ulmetum suberosae* Jovet).

Car. loc. : *Viola odorata, Ulmus campestris,* var. *suberosa, Impatiens parviflora, Galanthus nivalis.*

Petits bois aux environs des villages, parcs, talus boisés des tranchées découpées dans le loess.

District picardo-brabançon.

ORDRE XXXI : **Quercetalia pubescentis-sessiliflorae** (TÜXEN) MALCUIT.

Alliance 51 : QUERCION PUBESCENTIS-SESSILIFLORAE BR.-BL.

CAR. : Voir *Querceto-Lithospermetum.*

Forêts caducifoliées thermophiles sur substrat calcaire à profil A-C du type rendzinoïde.

Alliance à caractère méridional.

***154. — Ass. à Hippophaë et Ligustrum** (*Hippophaëto-Ligustretum* MELTZER) (DUVIGNEAUD 1947).

CAR. LOC. : *Ligustrum vulgare, Inula Conyza, Asparagus officinalis, Cynoglossum officinale, Viola hirta, Solanum dulcamara* fa *tomentosum* KOCH. Boqueteaux terminant l'évolution de la végétation dans les dunes maritimes riches en $CaCO_3$.

District maritime.

*154a. — **Sous-ass. à Asparagus officinalis** (*H.-L. Asparagetosum* MELTZER).

DIF. : *Asparagus officinalis, Cerastium semidecandrum, Festuca rubra* ssp. *dumetorum.*

Stade initial de l'association sur le dôme des dunes.

*154b. — **Sous-ass. typique** (*H.-L. typicum* MELTZER).

Stade optimal de l'association.

*154c. — **Sous-ass. à Eupatorium cannabinum** (*H.-L. Eupatorietosum* MELTZER).

DIF. : *Eupatorium cannabinum* et autres hygrophiles.

Variante correspondant à l'évolution du fond des « pannes » humides.

155. — Chênaie à Chêne pubescent (*Querceto-Lithospermetum* (BR.-BL.) TÜXEN).

CAR. LOC. : *Quercus lanuginosa, Buxus sempervirens, Cornus mas, Rhamnus Cathartica, Viburnum lantana* (opt.), *Helleborus foetidus, Campanula persicifolia, Pirus torminalis, P. Aria, P. communis, Hypericum montanum, Bupleurum falcatum, Geranium sanguineum, Rosa micrantha, Digitalis lutea, Berberis vulgaris, Veronica Teucrium.*

Association forestière des versants calcaires aux fortes inclinaisons, à

l'exposition sud. Végétation caractéristique des côtes xérothermiques à microclimat relativement doux en hiver et à printemps très précoce. Sol généralement basique à profil A-C superficiel, à structure grumeleuse relativement fine.

District calcaire mosan où l'association trouve, chez nous, sa limite septentrionale.

α. Variante typique.

β. Variante a Buis.

Variante géographique propre aux vallées de la Meuse, du Viroin, de la Molignée et de la Sambre. La buxaie pure, très dense, correspond à un stade initial de l'association succédant à une coupe.

Ordre XXXII : **Fagetalia silvaticae** Pawlowski.

(Forêts caducifoliées mésothermes sur terres brunes à humus doux (Mull)

Alliance 52 : FRAXINO-CARPINION Tüxen.

Car. : *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Tilia cordata, Stachys silvatica, Listera ovata, Brachypodium silvaticum, Eurhynchium striatum.*

Forêts mésophiles de basse altitude, propres à l'étage du Chêne-Charme, mais formant des irradiations dans l'étage du Hêtre.

156. — Groupement à Prunus spinosa et Crataegus Hueck.

Car. : *Prunus spinosa, Rosa canina, Salix caprea.*

Groupement pionnier de tous les types de chênaies à Charme sur sols secs. Envahit les haies négligées.

Dans toute l'aire des chênaies à Charme.

α. Variante typique.

Sur sol plus ou moins profond.

β. Variante a *Astragallus glycyphyllus.*

Sur sol superficiel. Stade initial du *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* à *Primula officinalis.*

157. — Frênaie à Carex remota (*Cariceto-Fraxinetum atlanticum* (Koch) Noirfalise).

Car. : *Carex strigosa, Rumex sanguineus, Carex remota* (*opt.*), *C. pendula*

(local), *Equisetum maximum*, *Veronica montana* (opt.), *Lysimachia nemorum* (local).

Frênaie des sources et des ruisselets à eau carbonatée, sur profil à Gley superficiel.

Groupement à caractère atlantique, manifestant quelques irradiations dans le bassin du Rhin moyen ; connu, en Belgique, dans les districts picardo-brabançon et lorrain.

157a. — **Sous-ass. typique** (*C.-F. typicum* Koch).

Sur sol limoneux non gorgé d'eau en surface, à Gley situé vers 10-20 centimètres de profondeur.

*157b. — **Sous-ass. à Chrysosplenium** (*C.-F. Chrysosplenietosum* Noirfalise).

Dif. : *Chrysosplenium oppositifolium*, *C. alternifolium*, *Impatiens noli-tangere*.

Sur sol argileux gorgé d'eau en surface, à Gley superficiel (0-10 centimètres de profondeur).

158. — Forêt de ravin à Erable et Frêne (*Acereto-Fraxinetum* (Gradmann) Tüxen).

Car. : *Tilia platyphyllos*, *Actaea spicata*, *Phyllitis Scolopendrium*, *Lunaria rediviva*, *Helleborus viridis*, *Polystichum lobatum*, *Cardamine impatiens*, *Aconitum Lycoctonum*.

Forêt de ravin localisée sur les versants à faible luminosité, principalement aux expositions N et W. L'association s'installe sur des éboulis de natures très diverses, souvent au pied des falaises.

Groupement médio-européen, connu dans les districts calcaire mosan et ardennais.

En Ardenne, l'association est représentée par une variante ou une sous-association distincte, reconnaissable par *Ranunculus aconitifolius* subsp. *platanifolius*, qui doit encore être étudiée.

159. — Chênaie atlantique (*Quercetum atlanticum* Lemée) (Syn. : *Querceto-Carpinetum endymietosum* Mosseray in Louis et Lebrun 1942).

Car. loc. : *Scilla non scripta*, *Narcissus pseudonarcissus*, *Tamus communis*, *Primula vulgaris* (syn. : *P. acaulis*). En outre, et en commun avec le *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* : *Carpinus Betulus* (opt. dans le *Q. C. m.*), *Ranunculus auricomus* (*id.*), *Vinca minor* (*id.*), *Melandrium rubrum* (*id.*), *Evonymus europaeus* (*id.*), *Stellaria Holostea*, *Primula elatior*, *Ranunculus Ficaria*, *Prunus avium*, *Gagea spathacea* (opt. dans le *Q. at.*), *Potentilla sterilis* (*id.*).

Association forestière à caractère eu-atlantique qui atteint sa limite orien-

tale dans notre pays où elle présente de larges intrications avec le *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* qui la relaie plus à l'est. Le *Quercetum atlanticum* (sous-association typique), offre en Belgique, le caractère de forêt climax de même que dans toute la partie méridionale du secteur boréo-atlantique ; dans les autres domaines elle n'aurait qu'une valeur édaphique. Dans notre pays, où elle est connue dans les districts flandrien, picardo-brabançon (partie occidentale), calcaire mosan (Entre-Sambre-et-Meuse) et ardennais (Thiérache), son individualité floristique est fortement atténuée par rapport aux régions atlantiques où elle s'enrichit progressivement en espèces eu-atlantiques et atlantiques-méditerranéennes.

*159a. — **Sous-ass. à Convallaria majalis** (*Q. at. Convallarietosum* Lebrun).

Dif. : *Convallaria majalis, Quercus sessilis, Solidago virga-aurea, Carex pilulifera, Deschampsia flexuosa, Vaccinium myrtillus, Polytrichum formosum, Teucrium Scorodonia.*

Forme de l'association caractéristique des substrats les plus secs et les plus acides. Correspond généralement à un stade de dégradation de la sous-association typique sous l'effet de pratiques forestières abusives. Connue sur sables et argiles tertiaires et sur limon quaternaire. L'horizon Ao tend à présenter une épaisseur notable (2 à 10 centimètres) avec formation d'humus brut, dont le pH varie de 3,6 à 4,3.

Sous-association vicariante du *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum Stellarietosum.*

159b. — **Sous-ass. typique** (*Q. at. typicum* Lebrun).

Sur sols bruns forestiers typiques présentant, entre 50 et 90 centimètres, un horizon moucheté de sels ferriques, enrichi en argile, plus frais, avec traces de gleification. pH du sol superficiel variant entre 4 et 6. Le profil est sujet à une podsolisation qui s'accuse aisément sous l'effet des pratiques abusives : traitement en taillis purs ou en futaies équiennes, introduction d'essences inappropriées (hêtre), essartage, excès de gibier, etc. L'association est développée sur des substrats très variés.

α. Variante neutrophile et légèrement plus fraiche (variante typique).

β. Variante acidiphile et relativement sèche.

Dif. : *Holcus mollis, Pteridium aquilinum, Maianthemum bifolium, Mnium hornum.*

*159c. — **Sous-ass. à Cirsium palustre** (*Q. at. Cirsietosum* Lebrun) (Syn. : *Querceto-carpinetum Filipenduletosum* Louis et Lebrun 1942 *p. p.*).

Dif. : *Cirsium palustre, C. oleraceum, Filipendula Ulmaria, Lysimachia vulgaris, Sedum purpureum, Lythrum Salicaria,* etc.

Sur alluvions modernes des vallées, très humides. L'horizon moucheté et plus nettement gleiifié se trouve vers 30 centimètres de profondeur. La nappe phréatique se situe entre 50 cm et 1 mètre.

Sous-association vicariante du *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum Filipenduletosum.*

*159d. — **Sous-ass. à Allium ursinum** (*Q. at. Allietosum* Lebrun) (Syn. : *Querceto-Carpinetum Corydaletosum* Louis et Lebrun 1942 *p. p.*).

Dif. : *Allium ursinum.*

Sous-association des substrats frais sur colluvions ou alluvions modernes assez riches en carbonates.

Sous-association vicariante du *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum Corydaletosum.*

160. — Chênaie à Charme médio-européenne (*Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen).

Car. : *Pulmonaria officinalis, P. angustifolia* subsp. *tuberosa, Taxus baccata, Prunus Padus, Carex brizoides, Scilla bifolia, Equisetum hiemale, Lathraea squamaria* ; en outre, les caractéristiques générales énumérées plus haut.

Dif. par rapport au *Quercetum atlanticum* : *Campanula trachelium, Lonicera xylosteum.*

Association forestière à caractère médio-européen dont certaines formes constituent, chez nous, le climax des zones situées à l'est de l'aire du *Quercetum atlanticum.* Cette association remonte, en altitude, jusqu'à l'étage du Hêtre, c'est-à-dire, dans notre pays, jusque vers 450-500 mètres. Elle est prolongée, au-dessus de cette limite, par des irradiations.

Groupe de sous-associations de basse altitude (jusque 350 mètres environ).

160a. — **Sous-ass. à Primula officinalis** (*Q.-C. m. Primuletosum* (Klika) Tüxen et Diemont).

Dif. : *Primula officinalis, Orchis mascula, Carex digitata, Viola hirta.*

Sur sol du type A-C, riche en carbonates, à réaction basique (pH : 7 — 7,5), à structure grumeleuse assez fine. Groupement succédant naturellement, dans notre pays, au *Mesobrometum* et au *Querceto-Lithospermetum.* L'ablation du groupement conduit au *Mesobrometum.* Généralement traité en taillis.

Districts calcaire mosan et lorrain ; rare dans le district picardo-brabançon, sur des sables calcarifères.

α. Variante typique.

Sur sols moyennement profonds, généralement riches en fragments squelettiques.

β. Variante thermophile.

Dif. : *Ligustrum vulgare, Viburnum lantana, Helleborus foetidus* et autres transgressives du *Querceto-Lithospermetum*.

Sur sols superficiels, surtout aux expositions chaudes.

γ. Variante a *Mercurialis*.

Dif. : Dominance de *Mercurialis perennis* ; régression des espèces calcicoles.

Sur sols neutres et profonds en voie de décalcification.

160b. — **Sous-ass. à Corydalis** (*Q.-C. m. Corydaletosum* (Issler) Tüxen ; Louis et Lebrun 1942 *p. p.*).

Dif. : *Corydalis solida, Allium ursinum, Colchicum autumnale, Anemone ranunculoides.*

Sur sols colluviaux profonds du type A-G neutres ou basiques, à bonne structure. Le substrat est généralement en voie de décalcification superficielle (pH : 6 à 7), les carbonates s'accumulant en profondeur sous forme de poupées ou d'incrustations sur les éléments squelettiques. L'horizon d'accumulation surmonte le Gley, lequel est parfois mal caractérisé. Le groupement apparaît souvent en contrebas du *Querceto-Carpinetum Primuletosum*, au pied des falaises calcaires, ou, encore, à la base des mamelons couverts d'un manteau de loess riche en $CaCO_3$. Se rencontre aussi sur les alluvions modernes des vallées bien pourvues en calcaire.

Districts picardo-brabançon et calcaire mosan.

160c. — **Sous-ass. à Stellaire Holostée** (*Q.-C. m. Stellarietosum* Tüxen).

Dif. : *Lonicera periclymenum, Luzula pilosa, Polytrichum formosum* et diverses transgressives du *Quercion*.

Groupement climax installé sur des terres brunes d'origines très diverses, acides ou décalcifiées (pH : 5-6), à horizon B profond et souvent compact, plus ou moins enrichi en éléments fins et en sels ferriques. Sous l'influence de traitements forestiers inadéquats, exposant le sol à la lumière, la structure se dégrade progressivement et l'humus s'accumule en surface (Ao) ; le groupement évolue ainsi vers le *Quercion*.

Connue dans l'est du district picardo-brabançon, dans les districts calcaire mosan, ardennais (Basse Ardenne) et lorrain.

160d. — **Sous-ass. à Luzula nemorosa** (*Q.-C. m. Luzuletosum* (Issler) Tüxen).

Dif. : *Quercus sessilis, Luzula nemorosa, Poa Chaixii, Senecio nemorensis, Polygonatum verticillatum* et diverses espèces du *Quercion.*

Sur terre brune relativement superficielle et acide (pH : 4,5 — 5,5), à profil A-C, généralement formée aux dépens de roches siliceuses diverses. Groupement très souvent dégradé et remplacé par le *Quercetum-sessiliflorae medioeuropaeum.* Forme de transition avec les sous-associations montagnardes avec lesquelles elle possède en commun un certain nombre de différentielles.

Districts calcaire mosan, ardennais et lorrain.

160e. — **Sous-ass. à Stachys silvaticus** (*Q.-C. m. Stachyetosum* Tüxen).

Dif. : *Urtica dioica, Deschampsia caespitosa, Carex remota, Athyrium filix-femina, Ajuga reptans, Valeriana officinalis, Ribes grossularia.*

Groupement climax sur terre brune, à bonne économie d'eau, d'origine colluvionnaire ou alluvionnaire, faiblement acide (pH : 5,5-6,5), à horizon Gley profond.

Connu dans les districts picardo-brabançon, calcaire mosan et ardennais (Basse Ardenne).

α. Variante typique.

β. Variante a fougères (Syn. : *Querceto-Carpinetum Dryopteridetosum* Louis et Lebrun, an Tüxen et Diemont ?).

Dif. : *Athyrium filix-femina* (abondance), *Dryopteris Linnaeana, D. spinulosa* ssp. *austriaca, Blechnum spicant, Plagiothecium silvaticum,* etc.

Forme sciaphile, aux expositions W et N, propre aux colluvions très fraîches des pentes, généralement à la base du *Quercetum sessiliflorae medioeuropaeum,* sur sol très acide et dont le couvert dominant est le Hêtre.

Connue dans le district picardo-brabançon.

Ce groupement forestier ne paraît pas correspondre entièrement au *Querceto-Carpinetum Dryopteridetosum* de Tüxen et Diemont, considéré actuellement comme une variante du *Querceto-Carpinetum Asperuletosum,* lequel est, pour nous, un groupement de transition entre l'étage du Chêne-Charme et l'étage du Hêtre. Le groupement sciaphile de Moyenne Belgique, s'il se présente effectivement toujours sous forme d'une hêtraie, ne comporte pour ainsi dire jamais la présence des espèces différentielles de ce dernier. La question de savoir s'il s'agit d'une irradiation planitiaire appauvrie du *Carpineto-Fagetum* devra être étudiée.

160f. — **Sous-ass. à Filipendula Ulmaria** (*Q.-C. m. Filipenduletosum* Tüxen et Ellenberg ; Louis et Lebrun 1942 *p. p.*).

Dif. : *Filipendula Ulmaria, Angelica silvestris, Heracleum sphondylium* et autres hygrophiles.

Sur alluvions humides, neutres ou faiblement acides (pH : 6-7), à Gley superficiel et puissant, débutant vers 30-40 centimètres, cet horizon comportant une zone superficielle à macules ferrugineuses oxydées et une zone profonde, à fer réduit, grise ou bleuâtre, qui marque l'étiage inférieur de la nappe phréatique.

Districts picardo-brabançon, calcaire mosan et lorrain.

Groupe des sous-associations submontagnardes.

L'ensemble des sous-associations incluses dans ce groupe présente des différentielles à caractère montagnard (*Polygonatum verticillatum, Poa Chaixii, Geranium silvaticum, Ulmus montana, Acer platanoides, Sambucus racemosa, Centaurea montana, Rubus saxatilis, Knautia silvatica,* etc.) ou des éléments transgressifs de l'alliance du *Fagion* (*Calamagrostis arundinacea, Elymus europaeus, Daphne Mezereum, Festuca silvatica,* etc.). Rappelons que la sous-association 162d, à *Luzula nemorosa,* forme intermédiaire entre les deux groupes, se rencontre également dans les régions de basses montagnes.

*160g. — **Sous-ass. à Narcissus pseudonarcissus** (*Q.-C. m. Narcissetosum* Noirfalise).

Dif. : *Narcissus pseudonarcissus* (cette espèce, dont l'optimum se situe, en plaine, dans le *Quercetum atlanticum,* se rencontre aussi, grâce à son caractère subatlantique-submontagnard, sur le rebord occidental des massifs hercyniens où elle peut servir à différencier une sous-association à caractère subatlantique), *Geranium silvaticum.*

Sur sol riche en argile provenant de l'altération de schistes et phyllades souvent calcarifères, généralement aux expositions chaudes. Évolue, par dégradation, vers le *Querceto-Carpinetum Luzuletosum* et le *Quercion.*

Groupement répandu dans la partie occidentale et méridionale de la Moyenne Ardenne où le régime des pluies revêt une allure plutôt atlantique.

*160h. — **Sous-ass. à Acer pseudoplatanus** (*Q.-C. m. Aceretosum pseudoplatanii* Schwickerath) (Schwickerath 1944).

Dif. : *Polygonum Bistorta, Luzula maxima* (loc.), *Dryopteris filix-*

mas, *Centaurea montana*, *Knautia silvatica*, *Ranunculus aconitifolius* subsp. *platanifolius*.

Prolongement du *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* dans les fonds de vallées dans l'étage du Hêtre. Sur sols relativement frais, d'origine colluviale ou alluviale.

*161. — **Hêtraie ou forêt mixte de Hêtre et de Chêne sessile à sous-étage de Charme** (*Groupement à Fagus et Carpinus* : *Carpineto-Fagetum*) (Syn. : *Q.-C. Asperruletosum* Ellenberg).

Dif. : *Fagus silvatica*, *Asperula odorata*, *Melica uniflora*, *Galium silvaticum* (opt. et peut-être caractéristique locale) et autres transgressives du *Fagion*.

Hêtraie ou forêt mixte de Chêne sessile et de Hêtre, avec dominance du Charme dans l'étage arbustif, caractérisant, d'une manière globale, la zone de transition entre l'étage du Chêne-Charme et l'étage du Hêtre.

Au point de vue phytosociologique, ce groupement se rapporte selon toute évidence au *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* (*Q.-C. Asperuletosum* Ellenberg). Au point de vue forestier, il s'agit ici de forêts qui, traitées en futaies, postulent, d'une manière naturelle, la dominance du hêtre. Ce n'est que par le traitement en taillis sous futaie que le chêne sessile maintient une prépondérance notable.

Groupement climax, avec des variantes édaphiques, physiographiques et syngénétiques, connu dans les districts calcaire mosan, ardennais et lorrain.

α. Variante a *Dryopteris*.

Dif. : *Dryopteris Linnaeana*, *D. filix-mas*, *D. austriaca* ssp. *dilatata*.

Forme la plus humide et légèrement sciaphile qui s'observe le plus souvent sur les sols colluvionnaires des pentes aux expositions N à W.

β. Variante typique.

Sur sol généralement gléifié à profondeur variable.

γ. Variante a *Elymus europaeus*.

Dif. : *Elymus europaeus*.

Sur sols les plus secs.

On distinguera encore une variante, très proche de cette dernière, sur sol calcaire (connue dans le district lorrain).

Alliance 53 : FAGION SILVATICAE Pawlowski.

Car. : *Fagus silvatica, Melica uniflora, Asperula odorata, Cephalanthera alba, Elymus europaeus.*

Forêts mésophiles de moyenne altitude constituant le climax de l'étage du Hêtre, dont la limite inférieure, comprise entre 450 et 500 m dépend du régime de la pluviosité locale. Se retrouvent encore plus bas dans des conditions microclimatiques rigoureuses, à l'exposition nord, ou encore en dehors de l'étage du Hêtre proprement dit, en tant que groupements édaphiques.

162. — Hêtraie édaphique sur sol calcaire (*Fagetum boreoatlanticum* Tüxen *sous-ass. à Elymus europaeus* Tüxen).

Car. : Voir les caractéristiques de l'alliance.

Hêtraie sur sol de calcaires compacts à profil A-C, à l'exposition sud, vers 400 mètres d'altitude.

District lorrain.

***163. — Hêtraie ardennaise** (*Fagetum arduennense* Noirfalise).

Car. : *Festuca silvatica, F. heterophylla, Dentaria bulbifera, Calamagrostis arundinacea.*

Dif. par rapport au *Fagetum boreoatlanticum elymetosum* : espèces acidiphiles.

Hêtraie naturelle, généralement au-dessus de 450 mètres d'altitude, dans le district ardennais.

α. Variante typique.

Hêtraie climax sur sol à profil homogène de limon colluvionaire non gléifié (1re classe de productivité du Hêtre).

β. Variante a *Festuca silvatica.*

Hêtraie climax (2me classe de productivité du Hêtre) sur sols filtrants des plateaux et sur colluvions relativement légères et caillouteuses des versants abrupts. A l'exposition N, elle descend en-dessous de l'étage du Hêtre jusqu'à 300 mètres d'altitude (microclimat).

γ. Variante a *Luzula nemorosa.*

Hêtraie paraclimax (3me classe de productivité du hêtre) sur sol à niveau compact et peu perméable situé habituellement vers 40-50 cm, souvent gléifié à ce niveau ou plus bas. L'horizon compact résulte, sur les hauts plateaux

ardennais, soit d'un phénomène de cryoturbation pléistocène, soit encore d'un colluvionnement peu épais, reposant sur une roche compacte.

δ. Variante a *Deschampsia flexuosa* et *Vaccinium myrtillus*.

Hêtraie subclimax correspondant à une forme d'insolation ou de dessèchement superficiel du sol des variantes précédentes. Par la persistance des facteurs de dégradation elle dégénère à la longue et se transforme en *Hêtraie acidiphile à Deschampsia flexuosa*, en perdant tous les éléments caractéristiques de l'ordre et de l'alliance du Hêtre, ce qui traduit la déviation du type d'humification (formation d'humus brut ou « mor »).

BIBLIOGRAPHIE

1949. — Anciaux, Dom J., La région de Maredsous : Aperçu scientifique sommaire, *Nat. belges*, XXX, pp. 86-91.

1948. — Ansembourg V. d', Près de Vance, il y a marais et fanges, *Nat. Mosana*, I, pp. 53-56.

1948. — Ansiaux J., La notion de mésoclimat et de microclimat en phytosociologie, *Bull. Inst. Agr. Stat. Rech. État*, Gembloux, XV (1946), pp. 99-105.

1943. — Balle S. et Duvigneaud P., Compte-rendu de l'herborisation annuelle de la Société royale de Botanique de Belgique dans les environs de Bruxelles, le 29 juin 1941, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXV, pp. 26-28.

1946a. — Boudru M., L'indigénat de nos essences forestières en Ardenne, *Bull. Soc. Centr. Forest. Belg.*, LIII, pp. 27-33.

1946b. — Boudru M., L'aire virtuelle, en Belgique, du Sapin pectiné, *Bull. Soc. Centr. Forest. Belg.*, LIII, pp. 207-252.

1947. — Boudru M., Le progrès scientifique et la sylviculture, *Ann. de Gembloux*, LIII, pp. 233-260.

1941a. — Bouillenne R., Altérations dans les tourbières de Haute-Belgique en rapport avec les plantations de résineux, *Ass. Fr. Av. des Sc.*, 63e *Session* (Liège), pp. 911-917.

941b. — Bouillenne R., Compte-rendu de l'herborisation générale de la Société royale de Belgique dans les Hautes-Fagnes (juillet 1941), *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXIII, pp. 117-119.

1942. — Bouillenne R., Parcs nationaux : Étude de la région des Hautes-Fagnes, Verviers.

1946. — Bouillenne-Walrand M., Les rivières en fleurs, *Parcs Nat.*, I, pp. 15-19.

1945. — Bracke R., Excursie op Dinsdag 3 April 1945 naar het bosch van Vloesberg, *Biol. Jaarb.*, XII, pp. 18-21.

1948. — Braun-Blanquet J., La végétation alpine des Pyrénées orientales, Barcelone.

1941. — Conrad W., Sur les associations d'une source, à Auderghem, *Bull. Musée roy. Hist. nat. Belg.*, XVII, nº 64, pp. 1-14.

1942. — Conrad W., Sur la faune et la flore d'un ruisseau de l'Ardenne belge, *Mém. Musée roy. Hist. nat. Belg.*, IC, pp. 1-177.

1944. — Culot A. et De Langhe J., Note sur un *Carex* nouveau pour notre flore : le *Carex Reichenbachii* Bonnet, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVI, pp. 63-65.

1940. — Damblon J., Darimont F., Maréchal A. et Monoyer A., Notes floristiques sur les régions de haute et moyenne Belgique (1939), *Lejeunia*, IV, pp. 1-31.

1941. — Darimont F., Un groupement à *Cirsium palustre* et *Angelica silvestris* sur le plateau des Hautes-Fagnes, *Ass. Fr. Av. des Sc.*, 63e *Session* (Liège), pp. 920-921.

1945. — Darimont F., Un site biologique à protéger : la Heid des Gattes près d'Aywaille, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVII, pp. 7-13.

1947. — Darimont F. et Maréchal A., Compte-rendu de l'herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique dans les environs de Liège, les 15 et 16 juin 1946, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXIX, pp. 111-122.

1943. — De Langhe J., Une nouvelle station de *Scirpus holoschoenus* L. en Belgique, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXV, pp. 80-84.

1944. — De Langhe J., Sur la dispersion géographique du *Loroglossum hircinicum* (L.) Rich. en Belgique, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVI, pp. 20-30.

1949. — Delvosalle Dr L., Excursion du 12 juin 1948 dans la vallée de la Lomme, *Nat. belges*, XXX, p. 54.

1941. — Demaret F., Quelques associations bryophytiques du calcaire belge, *Ass. Fr. Av. des Sc., 63e Session* (Liège), pp. 934-936.

1944. — Demaret F., Coup d'œil sur les principaux groupements bryophytiques de quelques rochers calcaires de Belgique, *Bull. Jard. bot. État, Bruxelles*, XVII, pp. 181-223.

1947. — Doumont L. et Valemberg M., L'évolution des groupements végétaux du grand étang de Bambois-lez-Fosse, *Lejeunia*, XI, pp. 113-117.

1948. — Doumont L., Spectres biologiques dans la vallée de la Meuse, *Nat. Mosana*, I, pp. 23-24.

1948. — Duvigneaud J. et Vanden Berghen C., L'excursion du 11 avril 1948 dans la vallée de la Sambre à Landelies et Aulne, *Nat. belges*, XXIX, pp. 93-99.

1941-1942. — Duvigneaud P., La sociologie des plantes, *Nat. belges*, XXII (pp. 128-134, 145-152, 167-173, 189-194) et XXIII (pp. 12-15, 31-34, 52-56, 121-127).

1941. — Duvigneaud P., Les populations végétales des grottes de Han, *Ass. Fr. Av. des Sc., 63e Session* (Liège), pp. 939-944.

1942a. — Duvigneaud P., Les associations épiphytiques en Belgique, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXIV, pp. 31-53.

1942b. — Duvigneaud P., Note de sociologie végétale : Le *Cicendietum filiformis* dans la Famenne, *Biol. Jaarb.*, IX, pp. 71-79.

1942. — Duvigneaud P., Vanden Berghen C. et Heinemann P., A propos de la disparition d'un site naturel : Le marais de Bergh et sa flore. *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXIV, pp. 139-153.

1943a. — Duvigneaud P., Les « *Caricetalia fuscae* » au plateau de Recogne, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXV, pp. 29-38.

1943b. — Duvigneaud P., Les associations à *Empetrum nigrum* en Belgique, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXV, pp. 39-43.

1944a. — Duvigneaud P., Aperçu phytogéographique et phytosociologique des tourbières de l'Ardenne luxembourgeoise, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVI, pp. 5-10.

1944b. — Duvigneaud P., Les genres *Cetraria*, *Umbilicaria* et *Stereocaulon* en Belgique, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVI, pp. 66-73.

1944c. — Duvigneaud P., Formations et Associations végétales, *Le Naturaliste amateur*, I, pp. 63-67.

1945a. — Duvigneaud P., De studie van de belgische flora, *Natuurw. Tijdschr.*, XXVII, pp. 157-193.

1945b. — Duvigneaud P., Note phytosociologique : *Cuscuta epithymum* (L.) Mur. et les bruyères de Belgique, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVII, pp. 70-72.
1945c. — Duvigneaud P., Note phytosociologique : Sur les bruyères mésotrophes des schistes calcarifères dévoniens, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVII, pp. 73-84.
1945. — Duvigneaud P. et Vanden Berghen C., Associations tourbeuses en Campine occidentale, *Biol. Jaarb.*, XII, pp. 53-90.
1946. — Duvigneaud P., Variabilité dans les associations végétales, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVIII, pp. 107-134.
1947. — Duvigneaud P., Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre La Panne et Dunkerque, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXIX, pp. 123-140.
1948. — Galoux A., La région de Couvin-Chimay, ses valeurs naturelles et ses forêts, *Parcs Nat.*, III, pp. 5-8.
1948. — Georlette R., Matériaux pour une bibliographie phytosociologique de la Belgique, *Ann. Gembloux*, LIV, pp. 238-259.
1946. — Heinemann P. et Vanden Berghen C., Aperçu sur la végétation bryophytique de la forêt d'Anlier, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVIII, pp. 57-64.
1948. — Heinemann P. et Noirfalise A., L'évolution du paysage forestier dans la Haute Sûre, *Parcs Nat.*, I, pp. 7-8.
1946. — Herbignat A., Sur la phytosociologie, *Bull. Soc. Centr. Forest. Belg.*, LIII, pp. 34-39.
1946. — Heylbroeck F., L'aspect géologique et botanique de la région de Nismes-Couvin, *Biol. Jaarb.*, XIII, pp. 293-300.
1925-1927. — Jouanne P., Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, LXXII (pp. 314-336 et 853-856), LXXIII (pp. 924-946) et LXXIV (pp. 858-869).
1940. — Kunholtz-Lordat G. et Darimont F., Esquisse dynamique de la végétation du Thier de Nivelle à la Montagne Saint-Pierre, *Lejeunia*, IV, pp. 45-51.
1947. — Legrain J., Notice sur la flore de Mirwart, *Lejeunia*, XI, pp. 81-112.
1942. — Louis J. et Lebrun J., Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique, *Bull. Inst. Agr. Stat. Rech. État*, Gembloux, 81, pp. 1-86.
1947. — Louis J., Le Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux, *Ann. de Gembloux*, LIII, pp. 140-144.
1941a. — Maréchal A., La Montagne Saint-Pierre, ilôt biologique de plantes remarquables et rares, *Lejeunia*, V, pp. 37-57.
1941b. — Maréchal A., Coup d'œil écologique et phytosociologique sur la pointe extrême du Condroz située aux portes de Liège, *Ass. Fr. Av. des Sc., 63e Session* (Liège), pp. 959-961.
1946. — Maréchal A., L'ornementation florale de nos rivières ardennaises, *Parcs Nat.*, I, pp. 20-21.
1948. — Mullenders W. et Noirfalise A., Les groupements végétaux du Colébi, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXX, pp. 78-92.
1948a. — Noirfalise A., La réserve botanique du Parc national de Furfooz, *Parcs Nat.*, II, pp. 4-6.
1948b. — Noirfalise A., Les Buxaies du pays mosan, *Parcs Nat.*, III, pp. 8-9.
1940. — Schmithüsen A., Das Luxemburger Land, Leipzig.
1948. — Schmitz A., La répartition et la fréquence des plantes commensales des cultures

en fonction du pH du sol en Belgique, *Bull. Inst. Agr. Stat. Rech. État*, Gembloux, XV (1946), pp. 18-78.

1940. — Schwickerath M., In den Vennen zwischen Eupen und Malmedy, *Rhein. Heimatpflege*, XII, 3.

1944. — Schwickerath M., Das Hohe Venn und seine Randgebiete (Vegetation, Boden und Landschaft), Jena.

1943. — Symoens J.-J., Quelques Algues récoltées au cours de l'excursion du 23 mai 1943, *Nat. belges*, XXIV, pp. 134-135.

1948. — Symoens J.-J., L'excursion du 24 août 1947 dans la vallée de la Meuse, *Nat. belges*, XXIX, pp. 30-36.

1949. — Symoens J.-J., Excursion du 18 juillet 1948 dans la vallée de la Meuse, *Nat. belges*, XXX, pp. 95-101.

1942. — Thuet A., Biogeographische en phytosociologische excursie naar het laagveen der Damslootvallei te Destelbergen-Heusden op Zondag 22 Juni 1941, *Biol. Jaarb.*, IX, pp. 99-128.

1943. — Thuet A., Phytosociologische aantekeningen van een parceel hooiland in de Damslootvallei, *Biol. Jaarb.*, X, pp. 118-128.

1946. — Thuet A., Merkwaardige plantengezelschappen in en om de Damslootvallei, *Biol. Jaarb.*, XIII, pp. 277-287.

1940. — Tinbergen L., Observations sur l'évaporation de la végétation d'une tourbière dans les Hautes-Fagnes de Belgique, *Mém. Soc. roy. Sc. Liège*, 4e s., IV, 1-2, pp. 21-75.

1943a. — Vanden Berghen C., L'excursion Eppeghem-Bergh, *Nat. belges*, XXIV, pp. 122-124.

1943b. — Vanden Berghen C., La végétation des sables d'Anvers rive gauche, *Nat. belges*, XXIV, pp. 135-139.

1943c. — Vanden Berghen C., Les *Sparganium* de la flore belge, *Nat. belges*, XXIV, pp. 171-173.

1943. — Vanden Berghen C. et Duvigneaud P., Catalogue des Hépatiques de la flore belge, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXV, pp. 87-99.

1944a. — Vanden Berghen C., Note de botanique brabançonne ; *Tamus communis*, *Nat. belges*, XXV, pp. 112-114.

1944b. — Vanden Berghen C., Le « *Cravaelbosch* » à Meldert, *Nat. belges*, XXV, pp. 85-88.

1944c. — Vanden Berghen C., Compte-rendu de l'herborisation générale du 27 juin 1943 aux environs de Bruxelles, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXVI, pp. 61-62.

1946. — Vanden Berghen C., Note de botanique brabançonne : les marécages alcalins, *Nat. belges*, XXVII, pp. 1-8.

1947a. — Vanden Berghen C., Le « Liereman » à Vieux-Turnhout, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXIX, pp. 100-110.

1947b. — Vanden Berghen C., Les prairies halophiles littorales, *Nat. belges*, XXVIII, pp. 123-128.

1948a. — Vanden Berghen C., Note phytosociologique : La tourbière de Postel (Moll), *Biol. Jaarb.*, XV, pp. 77-86.

1948b. — Vanden Berghen C., L'homme et la végétation en Campine, *Nat. belges*, XXIX, pp. 77-88.

1949. — Vanden Berghen C., La Carte des Groupements végétaux de Belgique, *Nat. belges*, XXX, pp. 71-73.

1942. — Van Meel L., Essai sur la végétation algologique du district poldérien des deux rives de l'Escaut, *Bull. Soc. Bot. Belg.*, LXXIV, pp. 128-138.

1946. — Waterbolk H., Op excursie in Vlaanderen, *Kruipnieuws*, VIII, pp. 7-9.

1946. — Westhoff V., Dijk J. et Passchier H., Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland, Amsterdam.

INDEX

Acereto-Fraxinetum, 158.
Adiantetalia, X.
ADIANTETEA, D.
Agropyretum boreoatlanticum, 46.
Ass. à Agropyrum junceum, 46.
Groupement à Alchemilla arvensis et Matricaria Chamomilla, 3.
Ass. à Alchemilla arvensis et Matricaria Chamomilla, 4.
Groupement à Allium vineale et Odontites serotina, 5.
Alnetalia glutinosae, XXIX.
ALNETEA GLUTINOSAE, S.
Alneto-Sphagnetum, 149.
Alneto-Ulmion, 50.
Alnetum glutinosae, 150.
Alnion glutinosae, 49.
Ammophiletalia, XI.
AMMOPHILETEA, E.
Ammophilion, 17.
Androsacetalia alpinae, IX.
Androsacion alpinae, 15.
Androsacetalia multiflorae, VII.
Androsacion multiflorae, 13.
Anthyllideto-Silenetum otitis, 105.
Anthyllideto-Thesietum humifusi, 105.
Ass. à Anthyllis maritima et Thesium humifusum, 105.
Arction lappae, 8.
Ass. à Armeria maritima et Festuca rubra, 83.
Armerieto-Festucetum, 83.
Armerion maritimae, 29.
Arnosereto-Scleranthetum annui, 1.
Ass. à Arnoseris minima et Scleranthus annuus, 1.
Arrhenatheretalia, XXVI.
ARRHENATHERETEA, Q.
Arrhenatheretum elatioris, 133.
Arrhenatherion elatioris, 45.
Ass. à Arrhenatherum elatius, 133.
Ass. à Artemisia maritima, 82.
Artemisietum maritimae, 82.
ASPLENIETA RUPESTRIS, B.
Asplenieto-Woodsietum, 38.
Asplenietum ruta-murariae-trichomanis, 36.
Ass. à Asplenium ruta-muraria et Asplenium Trichomanes, 36.
Ass. à Asplenium septentrionale et Woodsia ilvensis, 38.
Ass. à Atriplex litoiale, 16.
Atriplicetum litorale, 16.
Atriplicion littoralis, 7.
Ass. à Atropa belladona, 31.
Atropetalia, V.
Atropetum belladonnae, 31.
Atropion belladonnae, 11.
Aulnaie à Sphaignes, 149.
Ass. à Avena pubescens et Botrychium lunaria, 103.
Aveneto-Botrychietum, 103.

Ass. à Berteroa incana, 25.
Berteroetum incanae, 25.
Ass. à Betula pubescens et Salix aurita, 148
Betulo-Salicetum, 148.
Betuletum pubescentis, 146.
Bidentetalia, III.
Bidentetum tripartiti, 15.
Bidention tripartiti, 6.
Forêt de Bouleau pubescent, 146.
Brometalia. XXI,
Brometo-Corispermetum hyssopifolii, 24.
Bromion, 33.

Ass. à Bromus erectus et Koeleria pyramidata, 99.
Ass. à Bromus tectorum et Corispermum hyssopifolium, 24.

Calamagrostideto-Juncetum obtusiflori, 125.
Ass. à Calamogrostis epigeios et Juncus obtusiflorus, 125.
Ass. à Calla palustris, 111.
Calletum palustris 111.
Ass. à Calluna et Antennaria, 139.
Ass. à Calluna et Genista anglica, 136.
Ass. à Calluna et Sieglingia decumbens, 138.
Ass. à Calluna et Vaccinium vitis-idaea, 137.
Calluneto-Antennarietum, 139.
Calluneto-Genistetum, 136.
Calluneto-Sieglingietum, 138.
Calluneto-Vaccinietum vitis-idaeae, 137.
Calluno-Genistion, 47.
Calluno-Ulicetalia, XXVII.
Calthion palustris, 43.
Ass. à Cardamine amara, 70.
Cardamineto-Montion, 23.
Cardaminetum amarae subatlanticum, 70.
Ass. à Carex acutiformis et Carex paniculata, 76.
Ass. à Carex canescens et Agrostis canina, 115.
Ass. à Carex elata, 77.
Ass. à Carex elongata et Alnus glutinosa, 150.
Ass. à Carex inflata et Carex vesicaria, 75.
Ass. à Carex lasiocarpa, 110.
Ass. à Carex limosa, 108.
Ass. à Carex trinervis et Drepanocladus aduncus, 114.
Caricetalia fuscae, XXIII.
Cariceto canescentis-Agrostidetum caninae, 115.
Cariceto-Drepanocladetum, 114.
Cariceto-Fraxinetum atlanticum, 157.
Caricetum acutiformo-paniculatae, 76.
Caricetum elatae, 77.
Caricetum gracilis, 75.
Caricetum inflato-vesicariae, 75.
Caricetum lasiocarpae, 110.
Caricetum limosae, 108.
Caricion canescentis-Goodenoughii, 38.
Caricion Davallianae, 37.
Caricion fuscae, 37 et 38.
Caricion lasiocarpae, 36.
Carpineto-Fagetum, 161.
Caucalideto-Scandicetum, 7.
Ass. à Caucalis daucoides et Scandix pecten-Veneris, 7.
Ass. à Centaurea pratensis et Medicago falcata, 101.
Centaurieto-Medicaginetum falcatae, 101.
Centunculo-Anthoceretum punctati, 68.
Ass. à Centunculus minimus et Anthoceros punctatus, 68.
Groupement à Cerastium semidecandrum et Silene conica, 91.
Chênaie atlantique, 159.
Chênaie à Charme médio-européenne, 160.
Chênaie à Chêne pubescent, 155.
Chênaie siliceuse atlantique, 141.
Chênaie siliceuse à Chêne pédonculé et Bouleau, 142.
Chênaie siliceuse à Chêne sessile, 143.
Chenopodietalia medioeuropaea, II.
Chenopodieto-Urticetum, 19.
Chenopodietum muralis, 21.
Chenopodion muralis, 9.
Ass. à Chenopodium Bonus-Henricus et Urtica urens, 19.
Ass. à Chenopodium murale, 21.
Chrysanthemo-Sperguletum, 10.
Ass. à Chrysanthemum segetum et Spergula arvensis, 10.
Ass. à Cicendia filiformis, 64.
Cicendietum filiformis, 64.
Groupement à Cichorium intybus, 104.
Cirsieto-Angelicetum, 128.
Cirsieto-Molinietum, 123.
Ass. à Cirsium oleraceum et Angelica silvestris, 128.
Cladietum Marisci, 78.
Ass. à Cladium Mariscus, 78.

Corynephoretalia, XX.
CORYNEPHORETEA, L.
Corynephoretum canescentis, 86.
Ass. à Corynephorus canescens, 86.
Corynephorion canescentis, 30.
Cratoneuretum commutati, 44.
Cratoneurion, 16.
Ass. à Cratoneurum commutatem, 44.

Ass. à Deschampsia caespitosa et Angelica silvestris, 129.
Ass. à Deschampsia caespitosa et Polygonum Bistorta, 129.
Deschampsieto-Polygonetum, 129.
Groupement à Dianthus deltoides, 93.
Ass. à Digitaria Ischaemum et Illecebrum verticillatum, 65.
Dipsacetum pilosi, 33.
Ass. à Dipsacus pilosus, 33.
Groupement à Dryopteris Robertiana, 41.

Echieto-Melilotetum albi, 26.
Ass. à Echinochloa crus-galli et Setaria viridis, 9.
Echinochloeto-Setarietum, 9.
Ass. à Echium vulgare et Melilotus albus, 26.
Elymeto-Ammophiletum, 47.
Ass. à Elymus arenarius et Ammophila arenaria, 47.
Empetreto-Vaccinietum uliginosi, 137.
Epilobieto-Senecietum, 28.
Ass. à Epilobium angustifolium et Senecio silvaticus, 28.
Forêt de ravin à Érable et Frêne, 158.
Ass. à Erica tetralix, 120.
Ericeto-Sphagnetalia, XXIV.
Ericetum tetralicis boreoatlanticum, 120.
Ericion tetralicis, 40.
Eu-Molinietum coeruleae, 124.
Ass. à Eupatorium cannabinum, 32.
Groupement à Eupatorium cannabinum, 32.
Eu-Secalinion, 3.

Fagetalia silvaticae, XXXII.
Fagetum arduennense, 163.
Fagetum boreoatlanticum, 162.
Fagion silvaticae, 53.
Groupement à Fagus et Carpinus, 161.
Groupement à Fagus et Deschampsia flexuosa, 144.
Ass. à Festuca capillata et Galium litorale, 89.
Ass. à Festuca commutata et Cynosurus cristatus, 135.
Ass. à Festuca duriuscula et Viscaria vulgaris, 98.
Ass. à Festuca glauca et Ceterach officinarum, 35.
Ass. à Festuca ovina et Thymus angustifolius, 88.
Ass. à Festuca tenuifolia et Agrostis canina, 88.
Festuceto-Agrostidetum, 88.
Festuceto-Asplenietum, 35.
FESTUCETO-BROMETEA, M.
Festuceto commutatae-Cynosuretum cristati, 135.
Festuceto-Galietum maritimi, 89.
Festuceto-Thymetum, 88.
Festuceto-Viscarietum vulgaris, 98.
Ass. à Filipendula Ulmaria et Geranium palustre, 127.
Filipenduleto-Geranietum palustris, 127.
Filipendulo-Petasition, 44.
Fraxino-Carpinion, 52.
Frênaie à Carex remota, 157.

Groupement à Galeopsis ladanum et Senecio viscosus, 42.
Ass. à Glyceria plicata et Sparganium neglectum, 72.
Glycerieto-Sparganietum neglecti, 72.
Glycerieto-Sparganion, 24.
Heleocharetum acicularis, 61.
Heleocharetum multicaulis, 60.
Heleocharetum ovatae, 63.
Ass. à Heleocharis acicularis, 61.
Ass. à Heleocharis multicaulis et Scirpus fluitans, 60.
Ass. à Heleocharis ovata, 63.

Helichrysetum arenarii, 92.
Ass. à Helichrysum arenarium et Tunica prolifera, 92.
Helodo-Sparganion, *21*.
Hêtraie acidiphile à Deschampsia flexuosa, 144.
Hêtraie ardennaise, 163.
Hêtraie à sous-étage de Charme, 161.
Hêtraie édaphique sur sol calcaire, 162.
Ass. à Hippophaë et Ligustrum, 154,
Hippophaëto-Ligustretum, 154.
Hordeetum murini, 18.
Ass. à Hordeum murinum, 18.
Ass. à Hottonia palustris, 54.
Hottonietum palustris, 54.
Hydrochareto-Stratiotetum, 53.
Ass. à Hydrocharis morsus-ranae et Stratiotes aloides, 53.

Groupement à Iberis amara et Galium tricorne, 8.
Ass. à Iscetes lacustris et Lobelia Dortmanna, 59.
Isoetetalia, XV.
Isoeto-Lobelietum, 59.
ISOETO-NANOJUNCETEA, H.
Isolepideto-Stellarietum, 66.
Ass. à Isolepis setacea et Stellaria uliginosa, 66.

Juncetalia maritimi, XIX.
Junceto-Caricetum extensae, 84.
Junceto-Nardetum, 121.
Junceto-Œnanthetum Lachenalii, 85.
Juncetum acutiflori subatlanticum, 122.
Juncetum filiformis, 116.
Juncion acutiflori, *41*.
Ass. à Juncus acutiflorus, 122.
Ass. à Juncus et Carex extensa, 84.
Ass. à Juncus filiformis, 116.
Ass. à Juncus maritimus et Œnanthe Lachenalii, 85.
Ass. à Juncus squarrosus et Nardus stricta, 121.

Koelerion albescentis, *31*.
Ass. à Lappa notha et Ballota nigra, 19.
Ass. à Legouzia speculum-Veneris et Scandix pecten-Veneris, 4.
Limnanthemo-Potamogetum pectinati, 51.
Ass. à Limnanthemum nymphoides et Potamogeton pectinatus, 51.
Ass. à Linaria spuria, 6.
Linarietum spuriae, 6.
Littorelletalia, XIV.
LITTORELLETEA, G.
Lolieto-Cynosuretum cristati, 132.
Ass. à Lolium perenne et Cynosurus cristatus, 132.

Magnocaricion elatae, *26*.
Malachieto-Bidentetum fluviatile, 14.
Ass. à Malachium aquaticum et Bidens div. sp., 14.
Mariscetum serrati, 78.
Melilotetum albi-officinalis, 27.
Ass. à Melilotus albus et Melilotus officinalis, 27.
Mercurialetum annuae, 12.
Ass. à Mercurialis annua, 12.
Mesobrometum erecti, 99.
Mesobromion, *33*.
Ass. atlantique à Molinia coerulea, 123.
Ass. médio-européenne à Molinia coerulea, 124.
Molinietalia, XXV.
Molinietum coerulea, 123.
Molinietum coerulea atlanticum, 123.
MOLINIO-JUNCETEA, P.
Molinion coeruleae, *42*.
Ass. à Montia rivularis et Philonotis caespitosa, 71.
Montio-Cardaminetalia, XVI.
MONTIO-CARDAMINETEA, 1.
Ass. à Myosurus minimus et Ranunculus Sardous, 69.
Groupement à Myrica Gale, 147.
Myricetum Gale, 118.
Ass. à Myriophyllum spicatum et Nuphar luteum, 52.
Myriophylleto-Nupharetum, 52.

Nanocyperion flavescentis, 22.
Narthecietum boreoatlanticum, 117.
Ass. à Narthecium ossifragum, 117.

Onopordetalia, IV.
Onopordion acanthii, 10.
Groupement à Onopordon Acanthium, 22.
Oxalideto-Chenopodietum polyspermi, 11.
Ass. à Oxalis stricta et Chenopodium polyspermum, 11.
Oxycocco-Sphagnetea, O.

Panico-Chenopodietum polyspermi, 11.
Panico-Illecebretum verticillati, 65.
Panico-Setarion, 4.
Ass. à Papaver Argemone, 2.
Papaveretum argemonae, 2.
Parvocaricetum Goodenoughii, 115.
Ass. à Petasites hybridus et Geranium silvaticum, 130.
Petasito-Geranietum, 130.
Philonoteto-Montietum, 71.
Ass. à Philonotis fontana et Montia rivularis, 71.
Phragmitetalia eurosibirica, XVII
Phragmitetea, J.
Phragmition eurosibiricum, 25.
Groupement à Phyllitis Scolopendrium et Cystopteris fragilis, 37.
Plantagineto-Lolietum, 17.
Ass. à Plantago major et Lolium perenne 17.
Groupement à Poa compressa et Saxifraga tridactylites, 102.
Polygoneto-Bidentetum cernui, 15.
Polygono-Chenopodion polyspermi, 5.
Ass. à Polygonum Hydropiper et Bidens cernuus, 15.
Groupement à Polypodium vulgare, 39.
Populetalia albae, XXX.
Populeto-Aegopodietum, 152.
Ass. à Populus alba et Aegopodium Podagraria, 152.
Potametalia, XIII.
Potametea, F.
Potamion eurosibiricum, 20.
Ass. à Potamogeton coloratus, 57.
Groupement à Potamogeton densus, 58.
Groupement à Potamogeton pusillus, 56.
Potamogetum colorati, 57.
Ass. à Potentilla argentea et Trifolium striatum, 100.
Potentilletalia caulescentis, VI.
Potentilleto-Trifolietum striati, 100.
Potentillion caulescentis, 12.
Groupement à Prunus spinosa et Crataegus, 156.
Ass. à Puccinellia distans, 81.
Ass. à Puccinellia maritima, 80.
Puccinellietum maritimae, 80.
Puccinellio distantis-Spergularietum salinae, 81.
Puccinellion maritimae, 28.

Quercetalia pubescentis - sessiliflorae, XXXI.
Quercetalia roboris - sessiliflorae, XXVIII.
Querceto-Carpinetum Asperuletosum, 161.
Querceto - Carpinetum Dryopteridetosum, 160.
Querceto-Carpinetum Endymietosum, 159.
Querceto - Carpinetum medioeuropaeum, 160.
Querceto-Fagetea, T.
Querceto-Lithospermetum, 155.
Querceto roboris-Betuletum, 142.
Querceto sessiliflorae-Betuletum, 143.
Querceto-Ulicetea, R.
Quercetum atlanticum, 159.
Quercetum occidentale, 141.
Quercetum sessiliflorae medioeuropaeum, 143.
Quercion pubescentis-sessiliflorae, 51.
Quercion roboris-sessiliflorae, 48.

Ranunculeto-Alopecuretum geniculati, 131.
Ranunculeto-Myosuretum minimi, 96.
Ranunculetum fluitantis, 50.
Ass. à Ranunculus fluitans, 50.
Ass. à Ranunculus repens et Alopecurus geniculatus, 131.
Groupement à Rhacomitrium lanuginosum et Galeopsis dubia, 43.

Ass. à Rhynchospora, 109.
Rhynchosperetum albae, 109.
Rhynchosporetum fuscae, 109.
Rhynchosporion albae, 35.
Ass. à Rubus Idaeus et Fragaria vesca, 34.
Rudereto-Secalinetea, A.
Ass. à Rumex scutatus, 40.
Rumicetum scutati, 40.
Ass. à Ruppia rostellata et Enteromorpha intestinalis, 49.
Ass. à Ruppia spiralis, 48.
Ruppieto-Enteromorphetum, 49.
Ruppietum spiralis, 48.
Ruppion maritimae, 19.

Ass. à **S**agina procumbens et Bryum argenteum 67.
Sagineto-Bryetum argentei, 67.
Ass. à Salicornia europaea et Spartina stricta, 79.
Salicornietalia, XVIII.
Salicornietea, K.
Salicornieto-Spartinetum, 79.
Ass. à Salix aurita et Frangula Alnus, 148.
Ass. à Saponaire et à Saule pourpre, 151.
Saponarieto-Salicetum, 151.
Groupement à Sarothamnus et Rhamnus frangula, 140.
Scandiceto-Legouzietum, 4.
Scheuchzerio-Caricetea fuscae, N.
Schoenetum nigricantis, 113.
Schoenion ferruginei, 37.
Ass. à Schoenus nigricans, 113.
Scirpeto-Phragmitetum, 74.
Scirpetum maritimi, 73.
Scirpetum pauciflorae, 112.
Ass. à Scirpus lacustris et Phragmites communis, 74.
Ass. à Scirpus maritimus, 73.
Ass. à Scirpus pauciflorus, 112.
Scleranthion annui, 1.
Secalinetalia, I.
Groupement à Sedum album, 95.
Groupement à Sedum reflexum et Sedum mite, 94.
Sedo-Scleranthion, 32.
Groupement à Sempervivum Funckii, 96.
Senecieto-Sambucetum, 30.
Groupement à Senecio Silvaticus et Senecio Fuchsii, 29.
Ass. à Senecio Fuchsii, 29.
Ass. à Senecio nemorensis et Sambucus racemosa, 30.
Groupement à Sesleria coerulea et Carex lepidocarpa, 45.
Groupement à Silybum Marianum et Carduus tenuiflorus, 23.
Sparganietum minimi, 60.
Ass. à Sparganium angustifolium et Sphagnum obesum, 62.
Sphagneto-Sparganietum angustifolii, 62.
Sphagnetum cuspidati, 108.
Sphagnetum medii, 118.
Sphagnetum medio-rubelli, 119.
Sphagnetum papilloso-imbricati, 118.
Sphagnion europaeum, 39.
Ass. à Sphagnum magellanicum et Sphagnum rubellum, 119.
Ass. à Sphagnum papillosum et Sphagnum imbricatum, 118.
Stellarietum uliginosae, 66.

T*anaceto-Artemisietum vulgaris*, 20.
Ass. à Tanacetum vulgare et Artemisia vulgaris, 20.
Thero-Salicornion, 27.
Thlaspeeta rotundifolii, C.
Thlaspeïon rotundifolii, 14.
Thlaspetalia rotundifoliae, VIII.
Groupement à Thymus chamaedrys et Cerastium arvense, 106.
Ass. à Tortula ruraliformis et Phleum arenarium, 90.
Tortuleto-Phleetum, 90.
Trisetetum flavescentis, 134.
Triseto-polygonion, 46.
Ass. à Trisetum flavescens, 134.
Triticion, 2.

U*licion*, 47.
Ulmetum suberosae, 153.

Ass. à Ulmus campestris var. suberosa, 153.
Ass. à Urtica urens et Chenopodium murale, 21.

Groupement à Vaccinium uliginosum, 145.
Ass. à Valeriana officinalis et Filipendula Ulmaria, 126.
Valerianeto-Filipenduletum, 126.
Groupement à Verbascum Lychnitis, 34.
Ass. à Veronica Tournefortii et Lamium hybridum, 13.
Veroniceto-Lamietum hybridi, 13.
Ass. à Viola calaminaria, 107.

Violetalia calaminariae, **XXII.**
Violetum calaminariae, 107.
Violion calaminariae, 34.
Groupement à Vulpia dertonensis et Filago minima, 87.

Ass. à Wollfia arrhiza et Lemna gibba, 55.
Wollfieto-Lemnetum gibbae, 55.

Xerobrometum erecti, 97.
Xerobrometum mosanum, 97.
Xerobromion, 33.

Zosteretalia, **XII.**
Zosterion, 18.

DÉPOT INTERNATIONAL DE PRÉPARATIONS MICROSCOPIQUES DE CYTOLOGIE

CRÉÉ PAR

L'UNION INTERNATIONALE DES SCIENCES BIOLOGIQUES

APPEL AUX CYTOLOGISTES

En 1939, l'Union Internationale des Sciences biologiques a prié le Prof. P. MARTENS, directeur de l'Institut J. B. Carnoy à Louvain, Belgique, de reprendre le projet d'un Dépôt international de préparations microscopiques de Cytologie, végétale et animale. Ce projet avait été confié antérieurement, par l'Union, à feu le Prof. V. GRÉGOIRE, mais l'état de santé de celui-ci ne lui avait pas permis d'en entreprendre la réalisation pratique. D'autre part, les circonstances internationales et l'état de guerre ont amené l'Union à retarder jusqu'aujourd'hui l'annonce de la création de cet organisme.

Il s'agit de réunir, dans un centre aisément accessible — le Laboratoire de Cytologie de l'INSTITUT CARNOY, à LOUVAIN (BELGIQUE) — des préparations provenant de multiples centres de recherches et ayant servi de base à des travaux publiés. Tout chercheur, intéressé à un problème déterminé, pourrait ainsi étudier sur place et confronter avec la sienne la documentation microscopique originale d'autres auteurs, relative à ce problème. Il est à peine nécessaire de souligner l'intérêt considérable que peut acquérir un dépôt de ce genre, et combien il est propre notamment à favoriser l'accord des chercheurs sur des questions difficiles et à restreindre les vaines polémiques et contestations qui encombrent la littérature scientifique.

Mais ce rôle ne peut être rempli qu'avec la compréhension et la collaboration du plus grand nombre possible de cytologistes. L'U. I. S. B. invite donc ceux-ci à adresser et à confier, dès maintenant, au Dépôt, quelques-unes des préparations ayant servi de base à leurs recherches précédemment publiées et à renouveler des envois analogues dans l'avenir. Il est *souhaitable* que les endroits considérés par les auteurs comme particulièrement démonstratifs — ou utilisés pour l'illustration publiée — soient repérés sur les préparations, d'une façon ou d'une autre et dans la mesure du possible. Il est souhaitable également qu'un exemplaire du mémoire publié soit joint à l'envoi.

Tout biologiste connu par ses publications — et tout autre, muni d'une recommandation autorisée — pourra consulter et étudier à loisir toutes les préparations confiées au Dépôt, celui-ci mettant à la disposition des consultants le local, l'instrumentation et l'optique nécessaires. Sauf autorisation écrite du déposant, l'examen ne pourrait avoir lieu en dehors de ce local.

Les préparations restent toujours l'entière *propriété des déposants*, qui peuvent, à toute époque, en réclamer le retour, les frais de celui-ci étant alors supportés par l'administration du Dépôt.

Le Secrétaire Général de l'U. I. S. B.
Prof. P. VAYSSIÈRE
(Paris).

L'administrateur du Dépôt,
Prof. P. MARTENS
(Louvain).

IMPRIMERIE J. DUCULOT, GEMBLOUX. *(Imprimé en Belgique)*

Publications mises en vente par la Société.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE BOTANIQUE DE BELGIQUE :

Tomes (4-10), 13-23, 27-39, (41), (43), 45, (46), 47, 48 (49), 50, 52, 53, 55-59, (60), 61, 62, (63-65), 67-79. (1)
au prix de frs. 100 le volume pour les membres de la Société domiciliés en Belgique. (2)

Tome 44, avec planches annexes (MASSART, Géogr. Bot. Distr. Littor. Alluv. Belg.)
au prix de frs. 150 (2)

Tome 51, jubilaire (DE WILDEMAN, Documents pour l'étude de la Géo-botanique congolaise),
au prix de frs. 200 (2)

Tome 66, avec supplément (Catalogue des Plantes vasculaires de Belgique).
au prix de frs. 175 (2)

Tome 70, avec supplément (Catalogue des Lichens de Belgique)
au prix de frs. 125 (2)

(1) Les tomes cités entre parenthèses, dont le stock est inférieur à 10 exemplaires, ne peuvent être vendus sans l'autorisation du Conseil d'administration.
(2) Ces prix sont augmentés de frs. 25 pour les membres résidant à l'étranger, de frs 50 pour les non-membres résidant en Belgique et de frs. 75 s'ils résident à l'étranger.

MASSART J. — Esquisse de la Géographie Botanique de Belgique.
2 volumes. frs. 250 (prix porté, comme ci-dessus, à frs. 275, 300, 350)

C. R. du CONGRÈS INTERNATIONAL DE BOTANIQUE, Bruxelles 1910.
2 volumes, frs. 150 (prix porté, comme ci-dessus, à frs. 160, 175, 200)

TABLE DES MATIÈRES

L. Hauman. — Émile De Wildeman (1866-1947) .....

C. Sironval. — Sur la structure et le fonctionnement du méristème chez *Fragaria vesca* L. 9

J. Léonard. — Une nouvelle et curieuse famille pour la flore du Congo Belge : les *Ancistrocladaceae* 27

R. Bouillenne et M. Bouillenne-Walrand. — A propos du problème de la rhizogenèse 41

P. Deuse, H. Henin et G. Sépulchre. — La végétation des Roches noires ... 51

G. Troupin. — La terminologie des types en botanique systématique 57

W. Fasseaux. — Les Tragus adventices en Belgique 67

C. Vanden Berghen. — L'association à Isolepis setacea et Stellaria uliginosa en Moyenne-Belgique 71

J.-J. Symoens. — Formations de tuf calcaire observées dans le bois d'Hautmont 81

A. Lawalrée. — Les Pulmonaria de Belgique 97

W. Robyns. — La « Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi » 103

J. Lebrun, A. Noirfalise, P. Heinemann et C. Vanden Berghen. — Les associations végétales de Belgique 105

P. Vayssière et P. Martens. — Dépôt International de préparations microscopiques de Cytologie 208

IMPRIMERIE J. DUCULOT, GEMBLOUX *(Imprimé en Belgique)*